

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision 2005-05467
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's 31.03.2005
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-307055

(P2001-307055A)

(43) 公開日 平成 13 年 11 月 2 日 (2001. 11. 2)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 6 K 19/073		B 4 2 D 15/10	5 2 1 2 C 0 0 5
B 4 2 D 15/10	5 2 1	G 0 6 K 17/00	F 5 B 0 3 5
G 0 6 K 17/00			L 5 B 0 5 8
			E
		19/00	P
審査請求 未請求 請求項の数 25 O L (全 43 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願 2000-388796 (P2000-388796)

(22) 出願日 平成 12 年 12 月 21 日 (2000. 12. 21)

(31) 優先権主張番号 特願 平 11-373880

(32) 優先日 平成 11 年 12 月 28 日 (1999. 12. 28)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願 2000-37134 (P2000-37134)

(32) 優先日 平成 12 年 2 月 15 日 (2000. 2. 15)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真 1006 番地

(72) 発明者 玉井 誠一郎

大阪府高槻市幸町 1 番 1 号 松下電子工業
株式会社内

(72) 発明者 道坂 伸一

大阪府高槻市幸町 1 番 1 号 松下電子工業
株式会社内

(74) 代理人 100090446

弁理士 中島 司朗

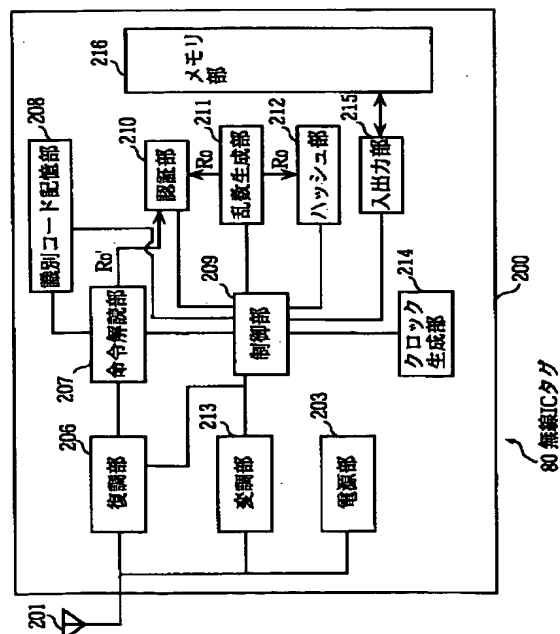
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報記憶媒体、非接触 I C タグ、アクセス装置、アクセスシステム、ライフサイクル管理システム、入出力方法及びアクセス方法

(57) 【要約】

【課題】 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージ毎に秘密の情報を記憶する非接触 I C タグと非接触 I C タグに対してステージ毎に秘密に情報を読み書きできるアクセス装置とを提供する。

【解決手段】 メモリ部 216 は、ステージ数と同数のステージ記憶領域を有し、各ステージ記憶領域は、秘密のステージ識別子により識別され、制御部 209 は、アンテナ部 201、切換部、インピーダンス切換部、復調部 206、命令解読部 207 を介して、アクセス識別子をアクセス装置から秘密に受信し、秘密に受信した前記アクセス識別子が前記複数のステージ記憶領域うちの 1 個のステージ記憶領域を正しく識別するか否かを判断し、正しく識別すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信し、入出力部は、受信したアクセス情報に基づいて、ステージ記憶領域へのアクセスを行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な情報記憶媒体であって、複数の記憶領域を有する記憶手段と、各記憶領域を識別する領域識別子を格納している格納手段と、外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、受信した前記アクセス識別子が前記格納手段に格納されている領域識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断手段と、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別される記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備えることを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 2】 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触 I C タグであって、前記ライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と、前記複数のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段と、外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断手段と、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備えることを特徴とする非接触 I C タグ。

【請求項 3】 前記秘密受信手段は、第 1 認証子を生成し、生成した第 1 認証子を前記アクセス装置へ出力する認証子出力手段と、前記アクセス識別子を暗号化鍵として用いて、出力した前記第 1 認証子に暗号アルゴリズムが施されて生成された第 2 認証子を前記アクセス装置から取得する取得手段と、前記複数のステージ識別子を暗号化鍵として用いて、生成した前記第 1 認証子に前記暗号アルゴリズムと同じ暗号アルゴリズムを施して、複数の第 3 認証子を生成する暗号手段とを含み、前記判断手段は、取得した第 2 認証子が生成した複数の第 3 認証子のうちのいずれかと一致するか否かを判断し、一致する場合に、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に格納されているステージ識別子の

いずれかと一致すると判断し、

前記入出力手段は、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域として、前記第 2 認証子に一致する第 3 認証子を生成する際に暗号化鍵として用いられたステージ識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行うことを特徴とする請求項 2 記載の非接触 I C タグ。

【請求項 4】 前記認証子出力手段は、ランダムに第 1 認証子を生成することを特徴とする請求項 3 記載の非接触 I C タグ。

【請求項 5】 前記秘密受信手段は、時分割多重された通信チャネルのうち、1 個の通信チャネルを選択するチャネル選択手段と、選択された前記通信チャネルを介して、アクセス識別子を秘密に受信する識別子受信手段とを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の非接触 I C タグ。

【請求項 6】 前記チャネル選択手段は、時分割多重された通信チャネルのうち、1 個の通信チャネルをランダムに選択することを特徴とする請求項 5 に記載の非接触 I C タグ。

【請求項 7】 前記記憶手段は、さらに、共有識別子により識別される共有記憶領域を有し、前記識別子記憶手段は、さらに、前記共有識別子を記憶しており、

前記判断手段は、さらに、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されている共有識別子と一致するか否かを判断し、

前記アクセス情報受信手段は、さらに、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信し、

前記入出力手段は、さらに、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別される共有記憶領域へのアクセスを行うことを特徴とする請求項 2 記載の非接触 I C タグ。

【請求項 8】 前記非接触 I C タグが有する不揮発性メモリは、ヒューズメモリであることを特徴とする請求項 2 記載の非接触 I C タグ。

【請求項 9】 前記物品の表面に備えられたロゴタイプの近傍に備えられることを特徴とする請求項 2 に記載の非接触 I C タグ。

【請求項 10】 前記記憶手段にてデータを記憶する際に、併せて時刻情報を記憶する時刻情報記憶手段を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の非接触 I C タグ。

【請求項 11】 前記記憶手段は、データを上書きできない第 1 のメモリ部と、データを上書きできる第 2 のメモリ部とを有することを特徴とする請求項 2 に記載の非接触 I C タグ。

【請求項 12】 前記記憶手段は、さらに、拡張記憶領域を有し、

拡張記憶領域以外の記憶領域において空き容量不足によ

りデータを記憶できないときは、前記拡張記憶領域に記憶することを特徴とする請求項 2 に記載の非接触 I C タグ。

【請求項 13】 前記記憶手段が空き容量不足によりデータを記憶できない場合、前記時刻情報がもっとも古いデータを削除して、空き容量を増加させる記憶整理手段を備えることを特徴とする請求項 10 に記載の非接触 I C タグ。

【請求項 14】 マスタ識別子を記憶するマスタ識別子記憶手段と、
受信した前記アクセス識別子が前記マスタ識別子記憶手段に記憶されているマスタ識別子と一致するか否かを判断するマスタ識別子判断手段と、

前記マスタ識別子判断手段が一致すると判断した場合に、前記アクセス装置からマスタアクセス情報を受信するマスタアクセス情報受信手段と、
前記マスタアクセス情報に基づいて、所定のステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを、更に、備えることを特徴とする請求項 2 に記載の非接触 I C タグ。

【請求項 15】 入院から退院に至るまでの病院の療養サイクルにおける複数のステージを経由する入院患者に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触 I C タグであって、
前記療養サイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と、
前記複数のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段と、
外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、
受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断手段と、
一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、
受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備えることを特徴とする非接触 I C タグ。

【請求項 16】 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する高級ブランド品に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触 I C タグであって、
前記ライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と、
前記複数のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段と、
外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、
受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のいずれかと一致するか否

かを判断する判断手段と、

一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、
受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備えることを特徴とする非接触 I C タグ。

【請求項 17】 不揮発性メモリにより構成され秘密の識別子によりそれぞれ識別される複数の記憶領域を有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な情報記憶媒体に対して情報を送受信するアクセス装置であって、
アクセス識別子を記憶している識別子記憶手段と、
前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記情報記憶媒体に対して送信する秘密送信手段と、

15 前記情報記憶媒体により、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記情報記憶媒体が有する複数の記憶領域うちの 1 個の記憶領域を正しく識別すると判断される場合に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信手段とを備えることを特徴とするアクセス装置。

20 【請求項 18】 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成され秘密の識別子によりそれぞれ識別されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触 I C タグに対して情報を送受信するアクセス装置であって、

25 アクセス識別子を記憶している識別子記憶手段と、
前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記非接触 I C タグに対して送信する秘密送信手段と、

30 前記非接触 I C タグにより、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記非接触 I C タグが有する複数のステージ記憶領域うちの 1 個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断される場合に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信手段とを備えることを特徴とするアクセス装置。

35 【請求項 19】 前記非接触 I C タグは、前記複数のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶しており、
前記秘密送信手段は、

40 前記非接触 I C タグから第 1 認証子を受信する認証子受信手段と、
前記アクセス識別子を暗号鍵として用いて、受信した前記第 1 認証子に暗号アルゴリズムを施して第 2 認証子を生成し、生成した第 2 認証子を前記非接触 I C タグへ出力する認証子出力手段とを備え、

45 前記アクセス情報送信手段は、前記非接触 I C タグにより、前記複数のステージ識別子を暗号化鍵として用いて、前記第 1 認証子に前記暗号アルゴリズムと同じ暗号アルゴリズムを施して、複数の第 3 認証子が生成され、
50 出力された前記第 2 認証子が生成した複数の第 3 認証子

のうちのいずれか１個と一致するか否か判断され、一致する場合に、前記アクセス識別子が前記複数個のステージ記憶領域うちの１個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断されるときに、さらにアクセス情報を送信することを特徴とする請求項１記載のアクセス装置。

【請求項２０】 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成され秘密のステージ識別子によりそれぞれ識別されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグに対して情報を送信するアクセス装置であって、アクセス識別子を受け付ける識別子受付手段と、前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記非接触ＩＣタグに対して送信する秘密送信手段と、前記非接触ＩＣタグにより、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記非接触ＩＣタグが有する複数個のステージ記憶領域うちの１個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断される場合に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信手段とを備えることを特徴とするアクセス装置。

【請求項２１】 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を備え、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグと前記非接触ＩＣタグに対して情報を送受信するアクセス装置とから構成されるアクセスシステムであって、請求項２記載の非接触ＩＣタグと、請求項１７記載のアクセス装置とから構成されることを特徴とするアクセスシステム。

【請求項２２】 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を備え、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグと前記非接触ＩＣタグに対して情報を送受信するアクセス装置とから構成されるアクセスシステムであって、請求項３記載の非接触ＩＣタグと、請求項１８記載のアクセス装置とから構成されることを特徴とするアクセスシステム。

【請求項２３】 不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグが付された物品が、生産から廃棄に至るまでの複数ステージを流通する物品ライフサイクルにおいて、ステージ毎に設けられたアクセス装置により前記非接触ＩＣタグにアクセスすることにより、前記物品を管理するライフサイクル管理システムであって、請求項２記載の非接触ＩＣタグと、請求項１７記載のアクセス装置とを含み、

ステージ毎に設けられたアクセス装置により、前記非接触ＩＣタグが有し、当該ステージに対応する１のステージ記憶領域にのみアクセスすることにより、前記物品を管理することを特徴とするライフサイクル管理システム。

【請求項２４】 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能であり、前記ライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と前記複数個のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段とを備える非接触ＩＣタグにより用いられる入出力方法であって、外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信ステップと、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断ステップと、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信ステップと、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力ステップとを含むことを特徴とする入出力方法。

【請求項２５】 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成され秘密のステージ識別子によりそれぞれ識別されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグに対して情報を送受信し、アクセス識別子を記憶している識別子記憶手段を備えるアクセス装置により用いられるアクセス方法であって、前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記非接触ＩＣタグに対して送信する秘密送信ステップと、前記非接触ＩＣタグにより、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記非接触ＩＣタグが有する複数個のステージ記憶領域うちの１個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断される場合に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信ステップとを含むことを特徴とするアクセス方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】 本発明は、家庭電化製品等の電子機器、車、食品、住宅、衣服、雑貨等の様々な物品の生産工程等、複数のステージを流通する物品に非接触ＩＣタグを付し、当該非接触ＩＣタグにアクセスすることにより前記物品を管理する技術に関する。

【０００２】

【従来の技術】 物品の生産から廃棄に至るまでのいわゆるライフサイクルにおいて、製品の稼働状況や履歴情報

を収集し、この情報を利用して物品を管理するアイデアが提案されている。例えば、特開平１０－２２２５６８号公報によると、ライフサイクル全体での低コスト化を実現するために、製品の製造時、使用時、メンテナンス時に型番・製造番号などの識別情報、材質情報、稼働情報、エラー情報、メンテナンス情報を、各製品、部品毎に入力し、入力された情報を記憶し、記憶された情報を読み出して、製造、メンテナンス、回収、中古販売などの各ステージで判断し、評価するシステムが開示されている。

【０００３】また、特開平１１－１２０３０８号公報によると、製品機器に関する履歴情報が製品と一体的に記憶されるようにした履歴情報記憶装置が開示されている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来技術によると、製品に関する情報を製品に付加し、製品と情報とを一体として、ライフサイクルを構成する各ステージを流通させることができ、製造、メンテナンス、回収、中古販売などの各ステージで製品に関する情報を共有し自由に利用することができるものの、製品に付加された情報は誰でも利用できるもので、各業者は、秘密の情報を製品に付加することができないという問題点がある。このため、製品と製品に関する情報とを一体として、ライフサイクルを流通させる技術が現実には普及しない原因の一つとなっている。

【０００５】本発明は、上記の問題点を解決するために、情報記憶媒体又は非接触ＩＣタグが付された物品が複数ステージを流通する場合において、ステージ毎の秘密の情報を記憶することができる情報記憶媒体及び非接触ＩＣタグ、前記非接触ＩＣタグに対してステージ毎に秘密に情報を読み書きすることができるアクセス装置、非接触ＩＣタグとアクセス装置とから構成されるアクセスシステム、非接触ＩＣタグとステージ毎に設けられるアクセス装置とを含むライフサイクル管理システム、非接触ＩＣタグで用いられる入出力方法及びアクセス装置で用いられるアクセス方法を提供することを目的とする。

【０００６】

【課題を解決するための手段】本発明は、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な情報記憶媒体であって、複数の記憶領域を有する記憶手段と、各記憶領域を識別する識別子を格納している格納手段と、外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、受信した前記アクセス識別子が前記格納手段に格納されている識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断手段と、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別さ

れる記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備える。

【０００７】この構成によると、秘密に受信したアクセス識別子により識別される記憶領域に対して、アクセス装置はアクセスすることができるので、１個の情報記憶媒体を複数の目的において共用できるという効果がある。また、本発明は、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグであって、前記ライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と、前記複数のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段と、外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断手段と、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備える。

【０００８】この構成によると、秘密に受信したステージ識別子により識別されるステージ記憶領域に対して、アクセス装置はアクセスすることができるので、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージにおいて、１個の非接触ＩＣタグを、共用できるという効果がある。ここで、前記秘密受信手段は、第１認証子を生成し、生成した第１認証子を前記アクセス装置へ出力する認証子出力手段と、前記アクセス識別子を暗号化鍵として用いて、出力した前記第１認証子に暗号アルゴリズムが施されて生成された第２認証子を前記アクセス装置から取得する取得手段と、前記複数のステージ識別子を暗号化鍵として用いて、生成した前記第１認証子に前記暗号アルゴリズムと同じ暗号アルゴリズムを施して、複数の第３認証子を生成する暗号手段とを含み、前記判断手段は、取得した第２認証子が生成した複数の第３認証子のうちのいずれかと一致するか否かを判断し、一致する場合に、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に格納されているステージ識別子のいずれかと一致すると判断し、前記入出力手段は、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域として、前記第２認証子に一致する第３認証子を生成する際に暗号化鍵として用いられたステージ識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行うように構成してもよい。

【０００９】この構成によると、非接触ＩＣタグは、ステージ識別子を送信されることなく、アクセス装置を認証するので、ステージ識別子が外部に漏れることがないという効果がある。ここで、前記認証子出力手段は、ラ

ンダムに第１認証子を生成するように構成してもよい。

【００１０】この構成によると、非接触ＩＣタグは、ランダムに認証子を生成するので、過去の通信により、ステージ識別子が外部に漏れることがないという効果がある。ここで、前記秘密受信手段は、時分割多重された通信チャンネルのうち、１個の通信チャンネルを選択するチャンネル選択手段と、選択された前記通信チャンネルを介して、アクセス識別子を秘密に受信する識別子受信手段とを含むように構成してもよい。

【００１１】この構成によると、非接触ＩＣタグは、時分割多重された通信チャンネルを用いて、アクセス装置と通信を行うので、アクセス装置は、同一時間帯において、複数の非接触ＩＣタグと通信を行うことができるという効果がある。ここで、前記チャンネル選択手段は、時分割多重された通信チャンネルのうち、１個の通信チャンネルをランダムに選択するように構成してもよい。

【００１２】この構成によると、非接触ＩＣタグは、ランダムに時分割された通信チャンネルを選択するので、非接触ＩＣタグ同士で通信チャンネルが重なる可能性が少なくなるという効果がある。ここで、前記記憶手段は、さらに、共有識別子により識別される共有記憶領域を有し、前記識別子記憶手段は、さらに、前記共有識別子を記憶しており、前記判断手段は、さらに、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されている共有識別子と一致するか否かを判断し、前記アクセス情報受信手段は、さらに、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信し、前記入出力手段は、さらに、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別される共有記憶領域へのアクセスを行うように構成してもよい。

【００１３】この構成によると、非接触ＩＣタグは、共有識別子により識別される共有領域を有しているので、複数のステージにおいて、同じ情報を共用できるという効果がある。ここで、前記非接触ＩＣタグが有する不揮発性メモリは、ヒューズメモリであるとしてもよい。

【００１４】この構成によると、データの改竄を防ぐことができる。本発明の非接触ＩＣタグは、前記物品の表面に備えられたロゴタイプの近傍に備えられるとしてもよい。これにより、非接触ＩＣタグは外部から目立つことが無くなり、製品の外観を損なうことはない。また、情報記憶媒体の所在を統一することができ、ライフサイクルの各工程において、非接触ＩＣタグの所在を明確にすることができる。

【００１５】さらに、前記記憶手段にてデータを記憶する際に、併せて時刻情報を記憶する時刻情報記憶手段を備えるとしてもよい。これにより、物品情報をメモリに書き込むときにメモリが不足しても、物品情報が、年月日および時刻の情報を有しているので、最古の物品情報を自動で削除したり、リーダライタに物品情報のリストを送信し、リーダライタの使用者の応答により選択し

て物品情報を削除することで、新規の物品情報をメモリに書き込むことができる。

【００１６】さらに、前記記憶手段は、データを上書きできない第１のメモリ部と、データを上書きできる第２のメモリ部とを有するとしてもよい。これにより、消去すべきでない、例えば製品のＩＤ情報などの基本情報は、消去できない第１のメモリ部に書き込んでおき、消去しても問題がない情報、あるいは一時的に書き込んだ情報は、消去可能な第２のメモリ部に使用者の必要性に応じて書き込むことができる。

【００１７】さらに、前記記憶手段は、さらに、拡張記憶領域を有し、拡張記憶領域以外の記憶領域において空き容量不足によりデータを記憶できないときは、前記拡張記憶領域に記憶するとしてもよい。これにより、物品情報をメモリに書き込むときにメモリが不足しても、予め用意された拡張記憶領域に新規の物品情報を書き込むことができる。

【００１８】また、前記記憶手段が空き容量不足によりデータを記憶できない場合、前記時刻情報がもっとも古いデータを削除して、空き容量を増加させる記憶整理手段を備えるとしてもよい。これにより、新たにデータをメモリに書き込むときに空き容量が不足しても、メモリに格納されたデータに添付された時刻情報を参照して最も古いデータを自動削除するので、新規データをメモリに書き込むことができる。

【００１９】また、マスタ識別子を記憶するマスタ識別子記憶手段と、受信した前記アクセス識別子が前記マスタ識別子記憶手段に記憶されているマスタ識別子と一致するか否かを判断するマスタ識別子判断手段と、前記マスタ識別子判断手段が一致すると判断した場合に、前記アクセス装置からマスタアクセス情報を受信するマスタアクセス情報受信手段と、前記マスタアクセス情報に基づいて、所定のステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを、更に、備えるとしてもよい。

【００２０】これにより、非公開情報を強制的に公開させる必要が生じた場合、例えば非接触ＩＣタグを付与された物品に不具合が生じ、その責任の所在を明らかにしなければならないような場合に、マスタ識別子を用いて情報の公開を促すことができる。また、本発明は、入院から退院に至るまでの病院の療養サイクルにおける複数のステージを経由する入院患者に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグであって、前記療養サイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と、前記複数のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段と、外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断手段と、一致す

ると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備える。

【００２１】この構成によると、各ステージのリーダライタを操作する権限を有する者、例えば、患者、医者、看護者又は会計担当者などは、自分だけが秘密に知っているパスワードをリーダライタに入力し、正しく権限を有する者である場合には、リーダライタは、無線ＩＣタグの各ステージ領域から情報を読み出し、又は情報を書き込む。これにより、患者は、自分の病状や治療方法について正しい知識を得ることができる。また、医者又は看護者が患者を取り違えたり、処置を誤ったりすることを防止ができる。また、会計担当者は、正確に治療代金などを計算できる。

【００２２】また、本発明は、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する高級ブランド品に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグであって、前記ライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と、前記複数のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段と、外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断手段と、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備える。

【００２３】この構成によると、高級ブランド品の偽物の流通を防止することができる。また、高級ブランド品の品質を保証することができる。また、流通経路において、経路情報を無線ＩＣタグに書き込むことにより、流通の経路の管理、探索ができる。また、本発明は、不揮発性メモリにより構成され秘密の識別子によりそれぞれ識別される複数の記憶領域を有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な情報記憶媒体に対して情報を送受信するアクセス装置であって、アクセス識別子を記憶している識別子記憶手段と、前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記情報記憶媒体に対して送信する秘密送信手段と、前記情報記憶媒体により、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記情報記憶媒体が有する複数の記憶領域うちの１個の記憶領域を正しく識別すると判断される場合に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信手段とを備える。

【００２４】この構成によると、秘密に受信したアクセス識別子により識別される記憶領域を有する情報記憶媒

体に対して、アクセス装置はアクセスすることができるので、１個の情報記憶媒体を複数の目的において共用できるという効果がある。また、本発明は、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成され秘密の識別子によりそれぞれ識別されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグに対して情報を送受信するアクセス装置であって、アクセス識別子を記憶している識別子記憶手段と、前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記非接触ＩＣタグに対して送信する秘密送信手段と、前記非接触ＩＣタグにより、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記非接触ＩＣタグが有する複数のステージ記憶領域うちの１個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断される場合に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信手段とを備える。

【００２５】この構成によると、秘密に受信したステージ識別子により識別されるステージ記憶領域を有する非接触ＩＣタグに対して、アクセス装置はアクセスすることができるので、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージにおいて、１個の非接触ＩＣタグを、共用できるという効果がある。ここで、前記非接触ＩＣタグは、前記複数のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶しており、前記秘密送信手段は、前記非接触ＩＣタグから第１認証子を受信する認証子受信手段と、前記アクセス識別子を暗号鍵として用いて、受信した前記第１認証子に暗号アルゴリズムを施して第２認証子を生成し、生成した第２認証子を前記非接触ＩＣタグへ出力する認証子出力手段とを備え、前記アクセス情報送信手段は、前記非接触ＩＣタグにより、前記複数のステージ識別子を暗号化鍵として用いて、前記第１認証子に前記暗号アルゴリズムと同じ暗号アルゴリズムを施して、複数の第３認証子が生成され、出力された前記第２認証子が生成した複数の第３認証子のうちのいずれか１個と一致するか否かを判断され、一致する場合に、前記アクセス識別子が前記複数のステージ記憶領域うちの１個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断されるときに、さらにアクセス情報を送信するように構成してもよい。

【００２６】この構成によると、ステージ識別子を秘密に非接触ＩＣタグに対して送信することなく、非接触ＩＣタグにより認証されるので、ステージ識別子が外部に漏れることがないという効果がある。また、本発明に係るアクセス装置は、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成され秘密の識別子によりそれぞれ識別されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグに対して情報を送受信

するアクセス装置であって、アクセス識別子を受け付ける識別子受付手段と、前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記非接触 I C タグに対して送信する秘密送信手段と、前記非接触 I C タグにより、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記非接触 I C タグに有する複数個のステージ記憶領域うちの 1 個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断される場合に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信手段とを備えることを特徴とする。

【0027】これにより、ライフサイクルの各工程において同じ機能のリーダライタを用いても、各工程同士のセキュリティを図ることができる。また、本発明は、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を備え、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触 I C タグと前記非接触 I C タグに対して情報を送受信するアクセス装置とから構成されるアクセスシステムであって、前記非接触 I C タグと、前記アクセス装置とから構成される。

【0028】この構成によると、上記に示す非接触 I C タグ及びアクセス装置と同様の効果を奏することは明らかである。また、本発明は、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触 I C タグが付された物品が、生産から廃棄に至るまでの複数ステージを流通する物品ライフサイクルにおいて、ステージ毎に設けられたアクセス装置により前記非接触 I C タグにアクセスすることにより、前記物品を管理するライフサイクル管理システムであって、前記非接触 I C タグと、前記アクセス装置とを含み、ステージ毎に設けられたアクセス装置により、前記非接触 I C タグが有し、当該ステージに対応する 1 のステージ記憶領域にのみアクセスすることにより、前記物品を管理する。

【0029】この構成によると、ステージ毎に設けられたアクセス装置により、前記非接触 I C タグが有し、当該ステージに対応する 1 のステージ記憶領域にのみアクセスすることにより、前記物品を管理するので、各ステージにおいて、上記に示す非接触 I C タグ及びアクセス装置と同様の効果を奏することは明らかである。また、本発明は、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能であり、前記ライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と前記複数個のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段とを備える非接触 I C タグにより用いられる入出力方法であって、外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信ステップと、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のい

れかと一致するか否かを判断する判断ステップと、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信ステップと、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力ステップとを含む。

【0030】この方法を用いると、前記非接触 I C タグと同様の効果を奏することは明らかである。また、本発明は、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成され秘密の識別子によりそれぞれ識別されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触 I C タグに対して情報を送受信し、アクセス識別子を記憶している識別子記憶手段を備えるアクセス装置により用いられるアクセス方法であって、前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記非接触 I C タグに対して送信する秘密送信ステップと、前記非接触 I C タグにより、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記非接触 I C タグに有する複数個のステージ記憶領域うちの 1 個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断される場合に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信ステップとを含む。

【0031】この方法を用いると、前記アクセス装置と同様の効果を奏することは明らかである。

【0032】

【発明の実施の形態】 1 第 1 の実施の形態

本発明の 1 の実施の形態としてのライフサイクル管理システム 10 について説明する。

1.1 製品のライフサイクル

生産業者は、生産工場において、部品を加工し、組み立てて、製品（物品）を生産し、生産した製品を出荷する。物流業者は、出荷された製品を販売業者へ輸送する。販売業者は、製品を需要者に販売し、需要者は、その製品を使用する。サービス業者は、需要者により使用されている製品を補修・修理する。回収リサイクル業者は、長年使用された製品を解体、廃棄する。解体された製品の一部分は、再度製品を加工する際に部品として使用される。

【0033】こうして、製品は、図 1 に示すように、生産 1、物流 2、販売 3、サービス 4、回収リサイクル 5 の各ステージを経て流通し、その一生を終える。製品の生産から廃棄・回収に至るまでを、製品のライフサイクル 6 と呼ぶ。生産業者は、その生産の 1 工程において、1 個の無線 I C タグ（後述する）を製品に付す。例えば、テレビ受像機 8 の生産業者は、図 2 に示すように、テレビ受像機 8 の前面枠部分 8 1 に、無線 I C タグ 8 0 a を貼り付け、貼り付けた無線 I C タグ 8 0 a の上面に、ロゴマーク 8 3 を貼り付ける。また、衣服の生産業者は、図 3 に示すように、ラベル 9 3 の裏面に無線 I C

タグ８０ｂを貼り付け、無線ＩＣタグ８０ｂを貼り付けたラベル９３を衣服９０の襟裏側部９１に縫い付ける。

【００３４】無線ＩＣタグは、前記製品に関する情報を記憶する領域を備えている。生産業者は、生産の工程において、無線ＩＣタグに生産に関する情報を書き込み、又は無線ＩＣタグから参照することにより、製品の生産管理を行う。物流業者は、製品の輸送の過程において、無線ＩＣタグに輸送に関する情報を書き込み、又は無線ＩＣタグから参照することにより、製品の輸送管理を行う。同様に、販売業者、サービス業者及び回収リサイクル業者は、それぞれの業務のプロセスにおいて、無線ＩＣタグにそれぞれの業務に関する情報を書き込み、又は無線ＩＣタグから参照することにより、製品の業務管理を行う。

【００３５】このように、複数のステージにおいて、製品に付された１個の無線ＩＣタグに対して、情報の書込みと参照とが行われる。

１．２ ライフサイクル管理システム１０の構成

ライフサイクル管理システム１０は、図４に示すように、生産管理サブシステム２０ａ、物流管理サブシステム２０ｂ、販売管理サブシステム２０ｃ、サービス管理サブシステム２０ｄ、回収リサイクル管理サブシステム２０ｅ及びインターネット３０から構成されている。各サブシステムは、インターネット３０を介して相互に接続されている。

【００３６】生産管理サブシステム２０ａ、物流管理サブシステム２０ｂ、販売管理サブシステム２０ｃ、サービス管理サブシステム２０ｄ及び回収リサイクル管理サブシステム２０ｅは、それぞれ、前記生産業者、前記物流業者、前記販売業者、前記サービス業者及び前記回収リサイクル業者による製品の管理を行うための情報管理システムである。

１．３ サブシステム２０の構成

生産管理サブシステム２０ａ、物流管理サブシステム２０ｂ、販売管理サブシステム２０ｃ、サービス管理サブシステム２０ｄ及び回収リサイクル管理サブシステム２０ｅは、共通の構成を有している。これらのサブシステムをサブシステム２０として、以下において説明する。

【００３７】（１）サブシステム２０の構成

サブシステム２０は、図５に示すように、物品に貼り付けられた無線ＩＣタグ８０とリーダライタ３０ａ（３０ｂ）と管理装置４０ａ（４０ｂ）とからなる第１組、携帯電話型リーダライタ３０ｃと基地局５０と受信装置５１と接続装置５３とからなる第２組、リーダライタ３０ｄと携帯電話内蔵型管理装置４０ｄと基地局５０と受信装置５１と接続装置５３とからなる第３組、携帯端末型リーダライタ３０ｅとＩＣカード５２と管理装置４０ｅとからなる第４組、データベース６１を有するホストコンピュータ６０及びＬＡＮ装置７０から構成される。

【００３８】第１組において、リーダライタ３０ａ（３

０ｂ）は管理装置４０ａ（４０ｂ）に接続され、管理装置４０ａ（４０ｂ）はＬＡＮ装置７０に接続されている。第２組において、携帯電話型リーダライタ３０ｃは、基地局５０及び公衆回線網を介して、受信装置５１と通信を行い、受信装置５１は接続装置５３に接続され、接続装置５３はＬＡＮ装置７０に接続されている。

【００３９】第３組において、リーダライタ３０ｄは、携帯電話内蔵型管理装置４０ｄに接続され、携帯電話内蔵型管理装置４０ｄは、基地局５０及び公衆回線網を介して、受信装置５１と通信を行い、受信装置５１は接続装置５３に接続され、接続装置５３はＬＡＮ装置７０に接続されている。第４組において、ＩＣカード５２は携帯端末型リーダライタ３０ｅ又は管理装置４０ｅに装着される。携帯端末型リーダライタ３０ｅはＩＣカード５２にデータを書込み、又はＩＣカード５２からデータを参照する。また、管理装置４０ｅはＩＣカード５２にデータを書込み、又はＩＣカード５２からデータを参照する。管理装置４０ｅは、ＬＡＮ装置７０に接続されている。

【００４０】ホストコンピュータ６０は、ＬＡＮ装置７０に接続されている。また、ＬＡＮ装置７０は、インターネット３０に接続されている。

（２）第１組のリーダライタ３０ａ及び管理装置４０ａ生産管理サブシステム２０ａに含まれる第１組のリーダライタ３０ａ及び管理装置４０ａが、生産工場内に設置されている状況を、図６に示す。この図に示すように、生産工場内において、無線ＩＣタグが張り付けられたテレビ受像機が段ボール箱内に梱包され、テレビ受像機の梱包された段ボール箱がベルトコンベア上を移動している。この図に示すように、管理装置４０ａは、所謂パーソナルコンピュータと同様に、ディスプレイ部と本体部とキーボード部とから構成されている。また、リーダライタ３０ａは、円筒形状を有する本体部と本体部上端に備えられたアンテナ部から構成され、アンテナ部と、リーダライタ３０ａの近辺のベルトコンベア上を移動する段ボール箱との間において、アンテナ部から送信される電波を遮る物がないように、ベルトコンベアに近接して設置されている。

【００４１】（３）第３組のリーダライタ３０ｄ及び携帯電話内蔵型管理装置４０ｄ

物流管理サブシステム２０ｂに含まれる第３組のリーダライタ３０ｄ及び携帯電話内蔵型管理装置４０ｄが、貨物トラックに搭載されている様子を、図７に示す。この図に示すように、携帯電話内蔵型管理装置４０ｄは、所謂ノートブック型パーソナルコンピュータと同様に、液晶ディスプレイ部とキーボードを兼ねた本体部と基地局５０と間で電波の送受信を行うアンテナ部とから構成され、貨物トラックの助手席前方に設置されている。また、リーダライタ３０ｄは、アンテナ部を有し、貨物トラックの荷物搬入口の上部内側において、アンテナ部が

ら下向に電波が送信されるように、取り付けられている。

【００４２】（４）第２組の携帯電話型リーダライタ３０ｃ

物流管理サブシステム２０ｂに含まれる第２組の携帯電話型リーダライタ３０ｃの外観を図８に示す。携帯電話型リーダライタ３０ｃは、所謂携帯電話と同様の形状を有する本体部からなり、本体部の前端側面において、基地局５０と間で電波の送受信を行い、無線ＩＣタグとの間で電波を送受信するアンテナ部とを備え、本体部の操作側面において、複数の操作ボタンと表示部とマイクとスピーカとを備えている。

【００４３】（５）第１組のリーダライタ３０ｂ

販売管理サブシステム２０ｃに含まれる第１組のリーダライタ３０ｂの外観を図９に示す。リーダライタ３０ｂは、円筒形状の本体部を有し、本体部の前端側面に無線ＩＣタグとの間で電波を送受信するアンテナ部を備え、本体部側面に操作ボタンを備えている。第１組のリーダライタ３０ｂは、同一時間帯において、複数の無線ＩＣタグとの間でデータの読み書きを行う。

【００４４】（６）第４組の携帯端末型リーダライタ３０ｅ

サービス管理サブシステム２０ｄに含まれる第４組の携帯端末型リーダライタ３０ｅの外観を図１０に示す。携帯端末型リーダライタ３０ｅは、本体部の前端側面において、無線ＩＣタグとの間で電波を送受信するアンテナ部とプリンタ部とを備え、本体部側面において、複数の操作ボタンと表示部とを備え、本体部の後端側面において、ＩＣカード挿入口を備えており、ＩＣカード挿入口には、ＩＣカード５２が装着される。また、管理装置４０ｅは、所謂パーソナルコンピュータと同様に、ディスプレイ部と本体部とキーボード部とを含み、さらにＩＣカード入出力部を備えており、ＩＣカード入出力部には、ＩＣカード５２が装着される。

１．４ リーダライタ３０の構成

リーダライタ３０ａ、３０ｂ及び３０ｄは、同様の構成を有する。また、携帯電話型リーダライタ３０ｃ、携帯端末型リーダライタ３０ｅは、リーダライタ３０ａと同様の構成を内蔵する。ここでは、これらの装置をリーダライタ３０として説明する。

【００４５】リーダライタ３０は、同一時間帯において、最大５０個の無線ＩＣタグに対して情報の読み書きができる。リーダライタ３０は、図１１に示すように、入出力部１０１、制御部１０２、一時記憶部１０３、命令生成部１０４、クロック生成部１０５、識別コード記憶部１０６、鍵記憶部１０７、暗号化部１０８、ハッシュ部１０９、命令解読部１１０、変復調部１１１及びアンテナ部１１２から構成される。

【００４６】（１）一時記憶部１０３

一時記憶部１０３は、無線ＩＣタグを識別する５０個の

識別コードをそれぞれ一時的に記憶する５０個の識別コード領域を有する。

（２）識別コード記憶部１０６

識別コード記憶部１０６は、それぞれ５０個の識別コードを記憶する領域を有する。

【００４７】（３）鍵記憶部１０７

鍵記憶部１０７は、リーダライタ３０に許可されている無線ＩＣタグの後述するステージ領域の１個をアクセスするための領域鍵Ｋ１と、無線ＩＣタグの後述する共通領域をアクセスするための領域鍵Ｋ６とを記憶している。これらの領域鍵は、５６ビット長である。

【００４８】なお、リーダライタ３０に許可されている無線ＩＣタグのステージ領域が、前記１個のステージ領域以外のステージ領域である場合には、そのステージ領域に応じて、領域鍵Ｋ１の代わりに、領域鍵Ｋ２～Ｋ５のいずれか１個を記憶している。領域鍵Ｋ２～Ｋ５は、それぞれ５６ビット長である。

（４）入出力部１０１

入出力部１０１は、後述する管理装置４０と接続されており、管理装置４０から入出力命令と入出力情報とからなる組を受け取る。

【００４９】入出力命令は、入力命令又は出力命令からなる。入力命令は、無線ＩＣタグが有するメモリからデータを読み出す命令であり、出力命令は、無線ＩＣタグが有するメモリにデータを書き込む命令である。入出力命令が入力命令である場合に、入出力情報は、無線ＩＣタグのメモリの物理アドレスと読み出しバイト数とを含む。入出力命令が出力命令である場合に、入出力情報は、無線ＩＣタグのメモリの物理アドレスと書き込みバイト数と書き込み内容とを含む。

【００５０】入出力部１０１は、受け取った入出力命令と入出力情報とを制御部１０２へ出力する。また、制御部１０２からアクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを受け取り、管理装置４０へ受け取ったアクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを出力する。

（５）制御部１０２

制御部１０２は、図１２に示すように、充電電波送信期間、同期信号送信期間、識別コード収集期間及びアクセス期間において、それぞれ、充電電波送信の制御、同期信号送信の制御、識別コード収集の制御及びアクセスの制御を行う。この図において、横軸は時間軸である。

【００５１】充電電波送信期間、同期信号送信期間、識別コード収集期間及びアクセス期間は、この順序で時間軸上で隣接している。識別コード収集期間は、第１収集期間と第２収集期間とからなり、第１収集期間と第２収集期間とは、それぞれ、識別コード送信期間、識別コード応答期間及び識別コード一致期間から構成される。識別コード送信期間、識別コード応答期間及び識別コード一致期間は、それぞれ、５００ｍ秒長の一周期を形成す

る。

【0052】1周期は、50個の10m秒長に均等に分割される。各10m秒長を、チャンネルと呼ぶ。1周期内の50個のチャンネルを、1周期の先頭から順にそれぞれチャンネル1、チャンネル2、チャンネル3、・・・、チャンネル50と呼び、50個のチャンネルは、これらのチャンネル番号により識別される。

(命令の出力)制御部102は、入出力部101から、入出力命令と入出力情報とを受け取る。入出力命令を受け取ると、命令生成部104に対して、同期信号を送信する旨の同期信号送信命令及び各無線ICタグの識別コードを収集する旨の識別コード収集命令をこの順序で出力する。

【0053】(識別コードの収集)制御部102は、命令生成部104に対して、識別コード収集命令を出力した後、3秒間の識別コード収集期間において、次に示すようにして、各無線ICタグから識別コードを収集する。前記識別コード収集期間が経過すると、制御部102は、各無線ICタグから識別コードの収集が終了したとみなし、識別コードの収集を終了する。識別コード収集期間は、上記に説明したように、第1収集期間と第2収集期間とに分かれており、第1収集期間と第2収集期間とのそれぞれにおいて、制御部102は、識別コード送信の制御、識別コード応答の制御、識別コード一致の制御を行う。このように、第1収集期間と第2収集期間とのそれぞれにおいて、2回の収集を行う理由については、後述する。

【0054】制御部102は、識別コード送信期間において、命令解読部110から識別コード送信命令と識別コードとを受け取り、ハッシュ部109からハッシュ値を受け取る。識別コード送信命令を受け取ると、受け取った識別コードを、一時記憶部103内の前記受け取ったハッシュ値により示される識別コード領域へ書き込む。

【0055】制御部102は、クロック生成部105から基準クロックを受け取り、受け取った基準クロックに基づいて、10m秒間に1個のパルス信号からなる同期信号を繰り返し含む同期信号波を生成し、生成した同期信号波を100m秒間、命令生成部104へ出力する。図12に示すように、同期信号波の1周期は、500m秒であり、前述したように、1周期は、50個の10m秒長に均等に分割され、各10m秒長を、チャンネルと呼ぶ。

【0056】制御部102は、受け取ったハッシュ値をチャンネル番号とするチャンネルを選択し、識別コード応答期間内の、選択したチャンネルにおいて、前記受け取った識別コードと、前記識別コードを送信する旨を示す識別コード応答命令とを命令生成部104へ出力する。このように、制御部102は、受け取ったハッシュ値をチャンネル番号としてチャンネルを選択するので、異なる無線I

Cタグに対して同じチャンネルが選択される可能性がある。

この場合において、これらの無線ICタグについては、第1収集期間における識別コードの収集は諦め、第2収集期間において、これらの無線ICタグの識別コードの収集を行う。この第2収集期間において、これらの異なる無線ICタグに対して同じチャンネルが選択される可能性は低くなる。

【0057】制御部102は、識別コード一致期間内の選択したチャンネルにおいて、命令解読部110から識別コード一致命令の受け取りを待ち受ける。選択したチャンネルにおいて、命令解読部110から識別コード一致命令を受け取ると、前記一時記憶部103の前記ハッシュ値により示される識別コード領域に記憶されている識別コードが正しく前記無線ICタグを識別する識別コードであると認識し、前記一時記憶部103に記憶されている前記識別コード読み出し、読み出した識別コードを識別コード記憶部106へ書き込む。

(無線ICタグからの認証と領域アクセス)制御部102は、識別コード記憶部106に記憶されている全ての識別コードについて、以下に示すように、アクセス期間において、各識別コードにより識別される無線ICタグへのアクセス要求と無線ICタグの領域アクセスとを行う。

【0058】制御部102は、アクセス期間において、識別コード記憶部106から1個の識別コードを読み出し、読み出した識別コードにより識別される無線ICタグに対するアクセスを要求する旨のアクセス要求命令と、前記読み出した識別コードとを命令生成部104へ出力する。制御部102は、命令解読部110から認証子送信命令と識別コードとを受け取る。認証子送信命令を受け取ると、鍵記憶部107に記憶されている領域鍵(K1又はK6)を読み出し、読み出した領域鍵(K1又はK6)を暗号化部108へ出力する。読み出す領域鍵がK1であるか又はK6であるかは、入出力部101から受け取る入出力情報により決定する。入出力情報に含まれる物理アドレスが、リーダライタ30に許可されている無線ICタグのステージ領域内を示す場合には、K1を読み出す。入出力情報に含まれる物理アドレスが、リーダライタ30の共通領域内を示す場合には、K6を読み出す。

【0059】制御部102は、命令生成部104へ前記読み出した識別コードと認証子応答命令とを出力する。制御部102は、命令解読部110からアクセス不許可命令と識別コードと理由コードとを受け取る。アクセス不許可命令と識別コードと理由コードとを受け取ると、受け取った理由コードに基づいて、領域鍵K1の誤り等操作の誤りであると認識し、識別コードで識別される無線ICタグへのアクセスを諦める。次にアクセス応答命令を生成し、理由コードを含むアクセス応答情報を生成し、アクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コード

とを入出力部101へ出力する。

【0060】制御部102は、入出力命令に基づいてアクセス命令を生成し、入出力情報に基づいてアクセス情報を生成し、命令生成部104へ、前記読み出した識別コードとアクセス情報とアクセス命令とを出力する。制御部102は、命令解読部110から、アクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを受け取り、受け取ったアクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを入出力部101へ出力する。

【0061】なお、各命令は、4ビット長からなるコードである。制御部102は、無線ICタグから放射される電波を受信する期間内において、変復調部111に対して、無信号波を出力するように、制御する。この期間とは、識別コード送信期間、識別コード一致期間、アクセス期間であり、無線ICタグからデータを受信する期間である。

【0062】(6) 命令生成部104

命令生成部104は、制御部102から、同期信号送信命令、識別コード収集命令、識別コードと識別コード応答命令との組、アクセス要求命令と識別コードとの組、識別コードと認証子応答命令との組、及び識別コードとアクセス情報とアクセス命令との組を受け取る。

【0063】これらの命令と命令に付随するオペランド等を図13に示す。命令生成部104は、制御部102から同期信号送信命令を受け取ると、受け取った同期信号送信命令に基づいて、パルス信号波を生成し、生成したパルス信号波を変復調部111へ出力する。続いて、制御部102から同期信号波を受け取り、受け取った同期信号波に基づいて、パルス信号波を1秒間生成し、生成したパルス信号波を変復調部111へ出力する。

【0064】命令生成部104は、制御部102から識別コード収集命令、識別コード応答命令、アクセス要求命令、認証子応答命令又はアクセス命令を受け取ると、それぞれの命令に基づいて、パルス信号波を生成し、生成したパルス信号波を変復調部111へ出力する。命令生成部104は、制御部102から識別コードと識別コード応答命令とを受け取ると、識別コード応答命令に基づくパルス信号波の出力に引き続いて、受け取った識別コードに基づいてパルス信号波を生成し、生成したパルス信号波を変復調部111へ出力する。

【0065】命令生成部104は、制御部102からアクセス要求命令と識別コードとを受け取ると、アクセス要求命令に基づくパルス信号波の出力に引き続いて、受け取った識別コードに基づいてパルス信号波を生成し、生成したパルス信号波を変復調部111へ出力する。命令生成部104は、制御部102から識別コードと認証子応答命令とを受け取り、暗号化部108から暗号化乱数R0'を受け取ると、認証子応答命令に基づくパルス信号波の出力に引き続いて、受け取った識別コードと暗号化乱数R0'とに基づいてパルス信号波を生成し、生

成したパルス信号波を変復調部111へ出力する。

【0066】命令生成部104は、制御部102から識別コードとアクセス情報とアクセス命令とを受け取ると、アクセス命令に基づくパルス信号波の出力に引き続いて、受け取った識別コードとアクセス情報とに基づいてパルス信号波を生成し、生成したパルス信号波を変復調部111へ出力する。

(7) クロック生成部105

クロック生成部105は、基準時刻を示す基準クロックを繰り返し生成し、生成した基準クロックを制御部102へ出力する。

【0067】(8) 暗号化部108

暗号化部108は、暗号アルゴリズムE1を備えている。ここで、暗号アルゴリズムE1は、DES(データ暗号化規格、Data Encryption Standard)により規定されている暗号アルゴリズムである。この暗号アルゴリズムの暗号鍵は56ビット長であり、この暗号アルゴリズムE1に入力される平文及びこの暗号アルゴリズムE1により生成される暗号文の長さは64ビットである。

【0068】暗号化部108は、制御部102から領域鍵(K1又はK6)を受け取り、命令解読部110から乱数R0を受け取り、領域鍵(K1又はK6)を用いて、受け取った乱数R0に暗号アルゴリズムE1を施して、暗号化乱数R0'を生成し、生成した暗号化乱数R0'を命令生成部104へ出力する。なお、この明細書において、鍵Kを用いて、平文Mに対して、暗号アルゴリズムEを施し、暗号文Cを生成するとき、次の式に示すように表現することとする。

【0069】 $C = E(M, K)$

(9) ハッシュ部109

ハッシュ部109は、命令解読部110から乱数R0を受け取り、受け取った乱数R0を入力値として、ハッシュ関数Hを施して、ハッシュ値を生成する。生成されるハッシュ値は、1~50の50個の値のうちのいずれかの1個の値をとる。前記ハッシュ関数Hは、入力値に基づいて、入力値を前記50個の値に均等に振り分け、入力値が振り分けられた1個の値をハッシュ値として生成する。

【0070】ハッシュ部109は、生成したハッシュ値を制御部102へ出力する。

(10) 命令解読部110

命令解読部110は、変復調部111からパルス信号波を受け取る。受け取ったパルス信号波を解読して、命令とオペランドとを抽出し、抽出した命令を制御部102へ出力する。抽出する命令には、図14に示すように、識別コード送信命令、識別コード一致命令、認証子送信命令、アクセス不許可命令及びアクセス応答命令が含まれる。これらの命令は、4ビット長からなる命令である。

【0071】命令解読部110は、抽出した命令が識別

コード送信命令である場合に、オペランドとして、乱数
Ｒ０と識別コードとを抽出し、抽出した乱数Ｒ０をハッ
シュ部１０９へ出力し、抽出した識別コードを制御部１
０２へ出力する。命令解読部１１０は、抽出した命令が
認証子送信命令である場合に、オペランドとして、乱数
Ｒ０と識別コードとを抽出する。ここで、乱数Ｒ０は、
リーダライタのステージ領域を認証するための認証子で
ある。抽出した乱数Ｒ０を暗号化部１０８へ出力し、抽
出した識別コードを制御部１０２へ出力する。

【００７２】命令解読部１１０は、抽出した命令が識別
コード一致命令である場合に、オペランドとして、識別
コードを抽出し、抽出した識別コードを制御部１０２へ
出力する。命令解読部１１０は、抽出した命令がアクセ
ス不許可命令である場合に、オペランドとして、識別コ
ードと理由コードとを抽出し、抽出した識別コードと理
由コードとを制御部１０２へ出力する。

【００７３】命令解読部１１０は、抽出した命令がアクセ
ス応答命令である場合に、オペランドとして、アクセ
ス応答情報と識別コードとを抽出し、抽出したアクセス
応答情報と識別コードとを制御部１０２へ出力する。

(１１) 変復調部１１１

変復調部１１１は、命令生成部１０４からパルス信号波
又は無信号波を受け取る。また、制御部１０２から無信
号波を受け取る。パルス信号波を受け取ると、受け取っ
たパルス信号波を変調信号として、変調信号に基づいて
２．４５ＧＨｚの搬送波の振幅を変化させ、振幅の変化
した搬送波をアンテナ部１１２へ出力する。また、無信
号波を受け取ると、２．４５ＧＨｚの搬送波をそのま
ま、アンテナ部１１２へ出力する。

【００７４】また、変復調部１１１は、アンテナ部１１
２から電力信号を受け取り、受け取った電力信号から
２．４５ＧＨｚの周波数を有する信号を選択し、選択し
た信号からパルス信号波を抽出し、抽出したパルス信号
波を命令解読部１１０へ出力する。

(１２) アンテナ部１１２

アンテナ部１１２は、送信アンテナと受信アンテナとから
構成される。

【００７５】アンテナ部１１２は、送信アンテナとし
て、特定の方向に電波を放射する指向性アンテナであ
る。変復調部１１１から振幅の変化した、又は変化して
いない搬送波を受け取り、電波として空間に放射する。
アンテナ部１１２は、受信アンテナとして、電波を受信
し、受信した電波を電力信号に変換して、電力信号を変
復調部１１１へ出力する。

１．５ 無線ＩＣタグ８０の構成

無線ＩＣタグ８０は、図１５に示すように、長さ３０ｍ
ｍ、幅５ｍｍ、厚さ０．５ｍｍの板状に成形された樹脂
内に、ＩＣチップ部２００とアンテナ部２０１とが、封
入されて形成されている。

【００７６】なお、無線ＩＣタグの形成方法について

は、特開平８－２７６４５８号公報に記載されているの
で、詳細の説明を省略する。無線ＩＣタグ８０の通信可
能な距離は、１ｍ程度以内であり、通信速度は、１０～
２０ｍ秒／byteである。また、無線ＩＣタグ８０
は、５０枚以内の重ね読み（マルチ読み）が可能であ
る。

【００７７】ＩＣチップ部２００は、図１６に示すよう
に、電源部２０３、復調部２０６、命令解読部２０７、
識別コード記憶部２０８、制御部２０９、認証部２１
０、乱数生成部２１１、ハッシュ部２１２、変調部２１
３、クロック生成部２１４、入出力部２１５及びメモリ
部２１６から構成される。ＩＣチップ部２００の寸法
は、縦１ｍｍ、横１ｍｍ、厚さ０．２５ミクロンであ
る。

【００７８】（１）識別コード記憶部２０８

識別コード記憶部２０８は、無線ＩＣタグ８０を個別に
識別する識別コードを記憶している。識別コードは、３
２ビットからなり、無線ＩＣタグを製造する製造業者を
識別する製造業者識別コード（１０ビット長）と、無線
ＩＣタグが複数の仕様や種類を有する場合に、その仕様
や種類などを識別する種類コード（１０ビット長）と、
製造業者及び種類毎に個別に異なる値が設定される製造
番号（１２ビット長）とから構成される。

【００７９】（２）メモリ部２１６

メモリ部２１６は、１Ｋバイトの記憶容量を有するＥＥ
ＰＲＯＭ（Electric Erasable and Programmable ROM）
から構成される。なお、ＥＥＰＲＯＭに代えて、ヒュー
ズＲＯＭを用いるとしてもよい。ヒューズＲＯＭは、一
度データを書き込むと消去することができないタイプの
メモリである。ヒューズＲＯＭを用いることにより、デ
ータの改竄を防ぐことができる。また、ＥＥＰＲＯＭ及
びヒューズＲＯＭの両方を用いるとしてもよい。

【００８０】メモリ部２１６は、図１７に示すように、
非プロテクト部３０１とプロテクト部３０２とから構成
され、非プロテクト部３０１は、アドレス０～２４９
（１０進数表示。以下同様にアドレスは１０進数表
示。）に配置され、２５０バイトからなり、プロテクト
部３０２は、アドレス２５０～９９９に配置され、７５
０バイトからなる。

【００８１】非プロテクト部３０１は、５０バイトずつ
５個の領域３１１～３１５から構成され、領域３１１～
３１５は、それぞれ、アドレス０～４９、５０～９９、
１００～１４９、１５０～１９９、２００～２４９に配
置されている。プロテクト部３０２は、１５０バイトず
つ５個の領域３２１～３２５から構成され、領域３２１
～３２５は、それぞれ、アドレス２５０～３９９、４０
０～５４９、５５０～６９９、７００～８４９、８５０
～９９９に配置されている。

【００８２】領域３１１及び領域３２１、領域３１２及
び領域３２２、領域３１３及び領域３２３、領域３１４

及び領域324、領域315及び領域325は、それぞれ、5個の生産ステージ、物流ステージ、販売ステージ、サービスステージ、回収リサイクルステージのために用いられるステージ領域である。領域311～315は、領域鍵K6によるアクセスが許可される共通領域である。領域321～325は、それぞれ領域鍵K1～K5のみによるアクセスが許可される領域である。

【0083】ここで、領域鍵K6によりこれらの共通領域へのアクセスが許可されるとしているのは、領域鍵K6を知る者へのみアクセスを許可することにより、不用意にデータの読み書きがされないようにするためである。領域321～325は、それぞれ1度だけ書込みを行うライトワンス(WriteOnce)部と更新が可能な可変部とからなる。

【0084】各領域に情報が記録されているメモリ部216の一例を図18に示す。この図において、メモリ部216の内容をステージ領域毎に示している。生産ステージ領域には、非プロテクト部において、「メーカー名」、「品名」及び「品番」が記録され、プロテクト部のライトワンス部において、「製番」、「製造日」及び「工場名」が記録されている。

【0085】物流ステージ領域には、非プロテクト部において、「運送業者名」が記録され、プロテクト部のライトワンス部において、「入出庫日」及び「グローバルロケーション番号(GLN)」が記録されている。販売ステージ領域には、非プロテクト部において、「保証期間」及び「保証番号」が記録され、プロテクト部のライトワンス部において、「卸業者名」、「小売店名」及び「販売日」が記録されている。

【0086】サービスステージ領域には、非プロテクト部において、「洗濯方法」が記録され、プロテクト部の可変部において、「修理者名」、「修理日」及び「修理部品」が記録されている。回収リサイクルステージ領域には、プロテクト部のライトワンス部において、「回収業者名」、「回収日」、「廃棄業者」及び「廃棄日」が記録され、プロテクト部の可変部において、「リユース記録」が記録されている。

【0087】(3) 電源部203

電源部203は、アンテナ部201と接続され、アンテナ部201から電力信号を受け取り、受け取った電力信号を電荷として蓄積する。また、無線ICタグ80の各構成部に電力を供給する。電源部203に含まれる電源回路の一例を、図19に示す。図19に示す電源回路は、4個のダイオードD1～D4と、電池Eとから構成される。ダイオードD1～D2は、同じ方向に直列に接続され、ダイオードD3～D4は、同じ方向に直列に接続され、また、ダイオードD1～D2とダイオードD3～D4とは、同じ方向に並列に接続されている。アンテナ部201の一端は、ダイオードD1とD2との中間点に接続され、アンテナ部201の他の一端は、ダイオードD3とD4との中間点に接続されている。電池Eの一端は、ダイオードD1とD3との中間点に接続され、電池Eの他の一端はダイオードD2とD4との中間点に接続されている。

ドD3とD4との中間点に接続されている。電池Eの一端は、ダイオードD1とD3との中間点に接続され、電池Eの他の一端はダイオードD2とD4との中間点に接続されている。

05 【0088】(4) 復調部206

復調部206は、インピーダンス切換部205から電力信号を受け取り、受け取った電力信号から2.45GHzの周波数を有する信号を選択し、選択した信号からパルス信号波を抽出し、抽出したパルス信号波を命令解読部207へ出力する。

10 【0089】(5) 命令解読部207

命令解読部207は、復調部206からパルス信号波を受け取る。受け取ったパルス信号波を解読して、命令とオペランドとを抽出し、抽出した命令とオペランドとを制御部209へ出力する。抽出する命令には、図13に示すように、同期信号送信命令、識別コード収集命令、アクセス要求命令、アクセス命令、識別コード応答命令及び認証子応答命令が含まれる。なお、これらの命令及びオペランドについては、前述したとおりであるので、説明は省略する。

20 【0090】(6) 制御部209

制御部209は、命令解読部207から命令とオペランドとを受け取る。これらの命令には、同期信号送信命令、識別コード収集命令、アクセス要求命令、アクセス命令、識別コード応答命令及び認証子応答命令が含まれる。また、比較器235から、ステージ領域を識別する番号Xi(後述する)又は暗号化乱数が一致しない旨を受け取る。

【0091】制御部209は、同期信号送信命令を受け取ると、引き続き復調部206から同期信号波を受信し、受信した同期信号波に含まれる同期信号を抽出し、クロック生成部214から基準クロックを受け取り、受け取った基準クロックに基づいて、抽出した同期信号に同期する同期信号を繰り返し含む同期信号波を生成する。

【0092】(識別コードの出力) 制御部209は、識別コード収集命令を受け取ると、乱数生成部211に対して乱数を生成するように指示する。次に、乱数生成部211から生成された乱数R0を受け取り、ハッシュ部212から生成されたハッシュ値を受け取り、識別コード記憶部から識別コードを読み出す。次に、制御部209は、受け取ったハッシュ値をチャンネル番号とするチャンネルを選択し、識別コード送信期間において、選択したチャンネルにより、読み出した識別コードと乱数R0と識別コード送信命令とを変調部213へ出力する。

【0093】制御部209は、識別コード応答期間において、選択したチャンネルにより、識別コード応答命令を受け取ると、さらに識別コードを受け取り、前記識別コード記憶部208から読み出した識別コードと、受け取った識別コードとを比較する。一致しているなら、識別

コード一致期間において、選択したチャネルにより、識別コードと識別コード一致命令とを変調部２１３へ出力する。一致していないなら、上記の乱数生成部２１１に対する乱数生成から再度繰り返す。

【００９４】（アクセスの認証）制御部２０９は、アクセス期間において、アクセス要求命令を受け取ると、さらに識別コードを受け取る。次に、受け取った識別コードと識別コード記憶部２０８から読み出した識別コードとを比較する。一致しなければ、さらに、アクセス要求命令の受け取りを待ち受ける。一致すれば、乱数生成部２１１に対して乱数を生成するように指示し、乱数生成部２１１から乱数Ｒ０を受け取り、識別コードと乱数Ｒ０と認証子送信命令とを変調部２１３へ出力する。

【００９５】制御部２０９は、認証子応答命令を受け取ると、さらに、識別コードと暗号化乱数Ｒ０'を受け取る。次に、受け取った識別コードと識別コード記憶部２０８から読み出した識別コードとを比較する。一致しなければ、さらに、認証子応答命令の受け取りを待ち受ける。一致すれば、暗号化乱数Ｒ０'を認証部２１０の比較器２３５へ出力する。

【００９６】制御部２０９は、比較器２３５から暗号化乱数が一致しない旨を受け取ると、識別コードとアクセス不許可命令と理由コードとを変調部２１３へ出力する。ここで、理由コードは、許可されていないステージ領域のアクセスであることを示す。また、番号Ｘｉを受け取ると、次にアクセス命令を受け取る。制御部２０９は、アクセス命令を受け取ると、さらに、識別コードとアクセス情報とを受け取る。アクセス命令は、Read命令及びWrite命令からなる。アクセス命令がRead命令である場合には、アクセス情報は、物理アドレスと読み出しバイト数とを含み、アクセス命令がWrite命令である場合には、アクセス情報は、物理アドレスと書き込みバイト数と書き込み内容とを含む。次に、受け取った識別コードと識別コード記憶部２０８から読み出した識別コードとを比較する。

【００９７】一致しなければ、さらに、アクセス命令の受け取りを待ち受ける。一致すれば、アクセス情報に含まれる物理アドレスが番号Ｘｉで示されるステージ領域内を示しているか否かを判断し、ステージ領域内を示していない場合には、識別コードとアクセス不許可命令と理由コードとを変調部２１３へ出力する。ここで、理由コードは、許可されていないステージ領域のアクセスであることを示す。ステージ領域内を示している場合には、受け取ったアクセス命令とアクセス情報とを出力部２１５へ出力する。

【００９８】制御部２０９は、入出力部２１５から、メモリ部２１６から読み出した情報又は書き込み終了の情報を受け取る。前記読み出した情報又は書き込み終了の情報を受け取ると、識別コードとアクセス応答命令とアクセス応答情報とを変調部２１３へ出力する。ここで、アク

セス応答情報は、メモリ部２１６から読み出した情報又は書き込み終了の情報である。

【００９９】（７）認証部２１０

認証部２１０は、図２０に示すように、鍵記憶部２３１と乱数記憶部２３２と暗号化部２３３と生成乱数記憶部２３４と比較器２３５とを備えている。

（ａ）鍵記憶部２３１

鍵記憶部２３１は、無線ＩＣタグ８０の５個のステージ領域をそれぞれアクセスするための領域鍵Ｋ１～Ｋ５と、共通領域をアクセスするための領域鍵Ｋ６とを記憶している。これらの領域鍵は、それぞれ５６ビット長である。

【０１００】（ｂ）乱数記憶部２３２

乱数記憶部２３２は、乱数生成部２１１から乱数Ｒ０を受け取り、受け取った乱数Ｒ０を記憶する。

（ｃ）暗号化部２３３

暗号化部２３３は、暗号化部１０８が備える暗号アルゴリズムＥ１と同じ暗号アルゴリズムＥ１を備えている。

【０１０１】暗号化部１０８は、鍵記憶部２３１から領域鍵Ｋ１～Ｋ６を読み出し、乱数記憶部２３２から乱数Ｒ０を読み出し、読み出した領域鍵Ｋ１～Ｋ６を用いて、読み出した乱数Ｒ０に暗号アルゴリズムＥ１を施して、それぞれ暗号化乱数Ｒ１～Ｒ６を生成し、生成した暗号化乱数Ｒ１～Ｒ６を生成乱数記憶部２３４に書き込む。

【０１０２】（ｄ）生成乱数記憶部２３４

生成乱数記憶部２３４は、暗号化乱数Ｒ１～Ｒ６を記憶する。

（ｅ）比較器２３５

比較器２３５は、命令解読部２０７から暗号化乱数Ｒ０'を受け取り、受け取った暗号化乱数Ｒ０'に一致する暗号化乱数を生成乱数記憶部２３４から捜し、一致する暗号化乱数があれば、一致する暗号化乱数を識別する番号Ｘｉを制御部２０９へ出力する。例えば、一致する暗号化乱数がＲ１であれば、番号Ｘｉは、１であり、一致する暗号化乱数がＲ２であれば、番号Ｘｉは、２である。この番号Ｘｉは、ステージ領域を識別する番号である。番号Ｘｉが１～５の場合、それぞれ、生産用、物流用、販売用、サービス用、回収リサイクル用のステージ領域を識別する。

【０１０３】一致する暗号化乱数がなければ、暗号化乱数が一致しない旨を制御部２０９へ出力する。

（８）乱数生成部２１１

乱数生成部２１１は、制御部２０９から乱数生成の指示を受け取る。前記指示を受け取ると、乱数Ｒ０を生成する。乱数Ｒ０は、１６０ビット長である。生成した乱数Ｒ０をハッシュ部２１２と認証部２１０と制御部２０９とへ出力する。

【０１０４】（９）ハッシュ部２１２

ハッシュ部２１２は、乱数生成部２１１から乱数Ｒ０を

受け取り、受け取った乱数Ｒ０を入力値として、ハッシュ関数Ｈを施して、ハッシュ値を生成する。ここで、ハッシュ関数Ｈは、ハッシュ部１０９が有するハッシュ関数と同じ関数である。生成されるハッシュ値は、１～５０の５０個の値のうちのいずれかの１個の値をとる。ハッシュ関数Ｈは、入力値に基づいて、入力値を前記５０個の値に均等に振り分け、入力値が振り分けられた１個の値をハッシュ値として生成する。

【０１０５】ハッシュ部２１２は、生成したハッシュ値を制御部２０９へ出力する。

（１０）変調部２１３

変調部２１３は、制御部１０２から命令とオペランドとを受け取り、命令とオペランドとからなるビット列を生成し、生成したビット列に含まれるビット（０又は１）に応じて、アンテナ部２０１が有するインピーダンスを切り換える。具体的には、各ビットが「１」のとき、前記インピーダンスを第１の値とし、各ビットが「０」のとき、第２の値とする。これにより、アンテナ部２０１から再放射される電波の振幅及び位相を変えることができ、この振幅及び位相の変化により情報を伝達することができる。

【０１０６】（１１）クロック生成部２１４

クロック生成部２１４は、基準時刻を示す基準クロックを繰り返し生成し、生成した基準クロックを制御部２０９へ出力する。

（１２）入出力部２１５

入出力部２１５は、制御部２０９からアクセス命令とアクセス情報とを受け取る。アクセス命令は、Read命令及びWrite命令からなる。アクセス命令がRead命令である場合には、アクセス情報は、物理アドレスと読み出しバイト数とを含み、アクセス命令がWrite命令である場合には、アクセス情報は、物理アドレスと書込みバイト数と書込み内容とを含む。

【０１０７】入出力部２１５は、アクセス命令がRead命令である場合には、メモリ部２１６の前記物理アドレスにより示される位置から、前記読み出しバイト数分の情報を読み出し、読み出した情報を制御部２０９へ出力する。入出力部２１５は、アクセス命令がWrite命令である場合には、メモリ部２１６の前記物理アドレスにより示される位置から、前記書込みバイト数分、前記書込み内容を書き込み、書込み終了の情報を制御部２０９へ出力する。

【０１０８】ここで書込み終了の情報とは、書込みが正常に終了したか否かを示し、正常に終了していない場合には、さらに、その理由を示す情報を含む。

（１３）アンテナ部２０１

アンテナ部２０１は、受信アンテナであり、電波を受信し、受信した電波を電力信号に変換して、電力信号を復調部２０６及び電源部２０３へ出力する。また、受信した電波を反射（再放射）する。

１．６ 管理装置４０の構成

管理装置４０a及び４０bは、同様の構成を有する。また、携帯電話型リーダライタ３０c、携帯電話内蔵型管理装置４０d及び携帯端末型リーダライタ３０eは、管理装置４０aと同様の構成を内蔵する。ここでは、これらの装置を管理装置４０として説明する。

【０１０９】管理装置４０は、図２１に示すように、情報記憶部４０１、制御部４０２、LAN接続部４０３及び入出力部４０４から構成され、具体的には、マイクロプロセッサ、ハードディスク、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）などから構成される。

（１）入出力部４０４

入出力部４０４は、リーダライタ３０の入出力部１０１と接続されており、制御部４０２から入出力命令と入出力情報とからなる組を受け取り、受け取った入出力命令と入出力情報とからなる組を入出力部１０１へ出力する。

【０１１０】また、入出力部４０４は、入出力部１０１からアクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを受け取り、受け取ったアクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを制御部４０２へ出力する。

（２）制御部４０２

制御部４０２は、入出力命令と入出力情報とからなる組を生成し、生成した入出力命令と入出力情報とからなる組を入出力部４０４へ出力する。

【０１１１】入出力命令は、入力命令又は出力命令からなる。入力命令は、無線ＩＣタグのメモリからデータを読み出す命令であり、出力命令は、無線ＩＣタグのメモリにデータを書き込む命令である。入出力命令が入力命令である場合に、入出力情報は、無線ＩＣタグのメモリの物理アドレスと読み出しバイト数とを含む。入出力命令が出力命令である場合に、入出力情報は、無線ＩＣタグのメモリの物理アドレスと書込みバイト数と書込み内容とを含む。

【０１１２】制御部４０２は、平文を暗号鍵を用いて暗号化して暗号文を生成する暗号アルゴリズムＥ２と、前記暗号アルゴリズムＥ２により生成された暗号文を復号鍵を用いて解読して平文を生成する復号アルゴリズムＢ２とを有している。ここで、この暗号アルゴリズムＥ２は、前記暗号アルゴリズムＥ１とは別の暗号アルゴリズムである。なお、同一の暗号アルゴリズムであるとしてもよい。

【０１１３】制御部４０２は、入力命令に対応する入力情報を生成する際に、「メーカー名」や「運送業者名」などの入力情報を前記暗号鍵を用いて暗号アルゴリズムＥ２により暗号化して暗号文を生成し、生成した暗号文を入力情報とする。なお、暗号化しないとしてもよい。また、制御部４０２は、入出力部４０４からアクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを受け取り、受

け取ったアクセス応答命令が、入力命令に対応する場合に、アクセス応答情報を前記復号鍵を用いて復号アルゴリズムB2により復号して平文を生成し、アクセス応答情報としての生成した前記平文と識別コードとを情報記憶部401へ書き込む。なお、暗号化されていないアクセス応答情報については、復号しないとしてもよい。

【0114】また、制御部402は、LAN接続部403を介して、ホストコンピュータ60から情報を受け取り、受け取った情報を情報記憶部401に書き込む。また、情報記憶部401に記憶されている情報を、LAN接続部403を介して、ホストコンピュータ60へ出力する。

(3) 情報記憶部401

情報記憶部401は、各種の情報を記憶する。

【0115】(4) LAN接続部403

LAN接続部403は、制御部402とLAN装置70とを接続する。

(5) 携帯電話型リーダライタ30c、携帯電話内蔵型管理装置40d及び携帯端末型リーダライタ30eの構成

携帯電話型リーダライタ30c、携帯電話内蔵型管理装置40d及び携帯端末型リーダライタ30eは、管理装置40と同様の構成を内蔵する。ここでは、管理装置40との相違点について簡単に説明する。

【0116】携帯電話型リーダライタ30c及び携帯電話内蔵型管理装置40dは、LAN接続部403を備える代わりに、携帯電話機能を有し、携帯電話機能により、基地局50、公衆回線網、受信装置51、接続装置53及びLAN装置70を介して、ホストコンピュータ60と接続される。また、携帯端末型リーダライタ30eは、LAN接続部403を備える代わりに、ICカード52が装着され、ICカード52により、管理装置40e及びLAN装置70を介して、ホストコンピュータ60と接続される。

1.7 ホストコンピュータ60の構成

ホストコンピュータ60は、図21に示すように、制御部601、LAN接続部602、DB更新部603及びデータベース61から構成されている。具体的には、マイクロプロセッサ、ハードディスク、ROM、RAMなどから構成される。

【0117】(1) データベース61

データベース61は、オープンデータ部とクローズドデータ部とから構成され、オープンデータ部とクローズドデータ部とは、それぞれ生産データ部、物流データ部、販売データ部、サービスデータ部、回収リサイクルデータ部から構成されている。

【0118】データベース61に記憶されている情報の一例を、図22に示す。この図に示すように、オープンデータ部の生産データ部には、「分解方法」、「部品データ」及び「有毒情報」が記憶されている。オープンデ

ータ部の回収リサイクルデータ部には、「リサイクル活用情報」が記憶されている。また、クローズドデータ部の生産データ部には、「検査情報」が記憶されている。物流データ部には、「追跡記録」が記憶されている。販売データ部には、「POS情報」及び「販売先情報」が記憶されている。サービスデータ部には、「品質情報」が記憶されている。回収リサイクルデータ部には、「マニフェスト情報」が記憶されている。

【0119】(2) DB更新部603

DB更新部603は、制御部601の指示により、データベース61に情報を書込み、又は、データベース61から情報を読み出す。

(3) 制御部601

制御部601は、DB更新部603を介して、データベース61に情報を書込み、又は、データベース61から情報を読み出す。

【0120】また、LAN接続部602を介して、管理装置40と接続され、管理装置40から情報を受け取り、データベース61に受け取った情報を書き込む。また、データベース61から読み出した情報を管理装置40へ出力する。

(4) LAN接続部602

LAN接続部602は、制御部601とLAN装置70とを接続する。1.8 リーダライタ30及び無線ICタグ80の動作リーダライタ30及び無線ICタグ80の動作について説明する。

【0121】(1) リーダライタ30及び無線ICタグ80の概要動作

リーダライタ30及び無線ICタグ80の概要動作について、図23に示すフローチャートを用いて説明する。同期信号送信期間において、制御部102は、同期信号送信命令を出力し、生成した同期信号波を出力し、命令生成部104は、同期信号送信命令に基づいて、パルス信号波を生成して出力し、同期信号波に基づいて、パルス信号波を生成して出力し、変復調部111は、搬送波の振幅を変化させ、振幅の変化した搬送波を出力し、アンテナ部112は、搬送波を電波として空間に放射する。制御部209は、アンテナ部201、復調部206、命令解読部207を介して、同期信号送信命令を受け取り、さらに同期信号波を受信し、同期信号を抽出し、抽出した同期信号に同期する同期信号を繰り返し含む同期信号波を生成する(ステップS102)。

【0122】制御部102は、識別コード収集命令を出力し、命令生成部104は、パルス信号波を生成して出力し、変復調部111は、搬送波の振幅を変化させ、振幅の変化した搬送波を出力し、アンテナ部112は、搬送波を電波として空間に放射する。制御部209は、アンテナ部201、復調部206、命令解読部207を介して、識別コード収集命令を受け取る(ステップS103)。

【0123】制御部102は、3秒間の識別コード収集期間の経過を監視し（ステップS104）、3秒間の識別コード収集期間において、各無線ICタグから識別コードを収集する（ステップS105）。識別コード収集期間が経過すると（ステップS104）、制御部102は、各無線ICタグから識別コードの収集が終了したとみなし、識別コードの収集を終了する。

【0124】次に、アクセス期間において、制御部102は、識別コード記憶部106に記憶されている全ての識別コードの読み出しが終了するまで（ステップS106）、各識別コードについて、各識別コードにより識別される無線ICタグの領域アクセス認証と領域アクセスを繰り返し行い（ステップS107）、識別コード記憶部106に記憶されている全ての識別コードの読み出しが終了すると（ステップS106）、処理を終了する。

【0125】（2）無線ICタグの識別コードの収集の動作

ここでは、図23のフローチャートのステップS105に示す無線ICタグの識別コードの収集の動作について、図24に示すフローチャートを用いて説明する。制御部209は、乱数生成部211に対して乱数を生成するように指示し、乱数生成部211は、乱数R0を生成し（ステップS131）、ハッシュ部212はハッシュ値を生成し、制御部209は、識別コード記憶部208から識別コードを読み出し、ハッシュ部212からハッシュ値を受け取り、受け取ったハッシュ値をチャンネル番号とするチャンネルを選択し（ステップS132）、識別コード送信期間において、選択したチャンネルにより（ステップS133）、読み出した識別コードと乱数R0と識別コード送信命令とを変調部213及びアンテナ部201を介してリーダライタ30へ送信し、アンテナ部112、変復調部111及び命令解読部110を介して、制御部102は、識別コード送信命令と識別コードとを受け取り、ハッシュ部109は、乱数R0を受け取り（ステップS134）、ハッシュ部109は、ハッシュ値を生成し、制御部102は、受け取った識別コードを一時記憶部103に書き込み、生成されたハッシュ値をチャンネル番号とするチャンネルを選択し（ステップS135）、制御部102は、識別コード応答期間内の選択したチャンネルにおいて（ステップS136）、前記識別コードと識別コード応答命令とを命令生成部104、変復調部111及びアンテナ部112を介して送信し（ステップS138）、制御部209は、アンテナ部201、復調部206及び命令解読部207を介して、識別コード応答期間において、選択したチャンネルにより（ステップS137）、識別コード応答命令と識別コードとを受け取り（ステップS138）、制御部209は、識別コード記憶部208から読み出した識別コードと、受け取った識別コードとを比較し、一致しているなら（ステッ

プS139）、識別コード一致期間において、選択したチャンネルにより（ステップS140）、識別コードと識別コード一致命令とを、変調部213及びアンテナ部201を介して出力する（ステップS142）。一致していないなら（ステップS140）、ステップS131へ戻って、処理を繰り返す。

【0126】制御部102は、識別コード一致期間内の選択したチャンネルにおいて（ステップS141）、アンテナ部112、変復調部111、命令解読部110を介して、識別コード一致命令を受け取り（ステップS142）、一時記憶部103から前記識別コード読み出し、読み出した識別コードを識別コード記憶部106へ書き込む（ステップS143）。

【0127】（3）無線ICタグの領域アクセス認証及び領域アクセスの動作

ここでは、図23のフローチャートのステップS107に示す無線ICタグの領域アクセス認証と領域アクセスの動作について、図25に示すフローチャートを用いて説明する。制御部102は、アクセス期間において、識別コード記憶部106から1個の識別コードを読み出し（ステップS161）、アクセス要求命令と前記読み出した識別コードとを、命令生成部104、変復調部111及びアンテナ部112を介して出力し、制御部209は、アクセス期間において、アンテナ部201、復調部206及び命令解読部207を介して、識別コードとアクセス要求命令とを受け取り（ステップS162）、制御部209は、受け取った識別コードと識別コード記憶部208から読み出した識別コードとを比較し、一致しなければ（ステップS163）、さらにアクセス要求命令の受け取りを待ち受ける。一致すれば（ステップS163）、制御部209は、乱数生成部211に対して乱数を生成するように指示し、乱数生成部211は、乱数R0を生成し（ステップS164）、暗号化部108は、鍵記憶部231から領域鍵K1～K6を読み出し、読み出した領域鍵K1～K6を用いて、乱数R0に暗号アルゴリズムE1を施して、それぞれ暗号化乱数R1～R6を生成し、生成した暗号化乱数R1～R6を生成乱数記憶部234に書き込む（ステップS166）。

【0128】制御部209は、識別コードと乱数R0と認証子送信命令とを変調部213及びアンテナ部201を介して出力し、アンテナ部112、変復調部111及び命令解読部110を介して、制御部102は、認証子送信命令と識別コードとを受け取り、ハッシュ部109は、乱数R0を受け取り（ステップS165）、ハッシュ部109は、ハッシュ値を生成し、制御部102は、鍵記憶部107に記憶されている領域鍵を読み出し、暗号化部108は、乱数R0を領域鍵を用いて暗号化して暗号化乱数R0'を生成し（ステップS167）、制御部102は、命令生成部104へ前記識別コードと認証子応答命令とを出力し、命令生成部104は、暗号化乱

数Ｒ０'と識別コードと認証子応答命令とを、変復調部
１１１及びアンテナ部１１２を介して出力し、アンテナ
部２０１及び復調部２０６を介して、命令解読部２０７
は暗号化乱数Ｒ０'を受け取り、制御部２０９は、認証
子応答命令と識別コードを受け取り、（ステップＳ１６
８）、制御部２０９は、受け取った識別コードと識別コ
ード記憶部２０８から読み出した識別コードとを比較
し、一致しなければ（ステップＳ１６９）、さらに、認
証子応答命令の受け取りを待ち受ける。一致すれば（ス
テップＳ１６９）、比較器２３５は、命令解読部２０７
から受け取った暗号化乱数Ｒ０'に一致する暗号化乱数
を生成乱数記憶部２３４から捜し、一致する暗号化乱数
があれば（ステップＳ１７０）、一致する暗号化乱数を
識別する番号Ｘｉを制御部２０９へ出力する（ステップ
Ｓ１７２）。一致する暗号化乱数がなければ（ステップ
Ｓ１７０）、比較器２３５は、暗号化乱数が一致しない
旨を制御部２０９へ出力し、制御部２０９は、識別コ
ードとアクセス不許可命令と理由コードとを、変調部２１
３及びアンテナ部２０１を介して出力する（ステップＳ
１７１）。

【０１２９】制御部１０２は、前記識別コードとアクセ
ス情報とアクセス命令とを、命令生成部１０４、変復調
部１１１及びアンテナ部１１２を介して出力し、制御部
２０９は、アクセス命令と識別コードとアクセス情報と
を、アンテナ部２０１、復調部２０６及び命令解読部２
０７を介して受け取る（ステップＳ１７３）。制御部２
０９は、次に、受け取った識別コードと識別コード記憶
部２０８から読み出した識別コードとを比較し、一致し
なければ（ステップＳ１７４）、さらに、アクセス命令
の受け取りを待ち受ける。一致すれば（ステップＳ１７
４）、制御部２０９は、アクセス情報に含まれる物理ア
ドレスが番号Ｘｉで示されるステージ領域内を示してい
るか否かを判断し、ステージ領域内を示していない場合
には（ステップＳ１７５）、識別コードとアクセス不許
可命令と理由コードとを、変調部２１３及びアンテナ部
２０１を介して出力し、制御部１０２は、アンテナ部１
１２、変復調部１１１及び命令解読部１１０を介して、
識別コードとアクセス不許可命令と理由コードとを受け
取る。

【０１３０】ステージ領域内を示している場合には（ス
テップＳ１７５）、制御部２０９は、アクセス命令とア
クセス情報とを入出力部２１５へ出力し、入出力部２１
５は、制御部２０９からアクセス命令とアクセス情報と
を受け取り、アクセス命令とアクセス情報とに基づいて
メモリ部２１６にアクセスを行い、制御部２０９は、そ
のアクセスの結果に基づいて、アクセス応答情報を生成
し（ステップＳ１７７）、識別コードとアクセス応答命
令とアクセス応答情報とを、変調部２１３及びアンテナ
部２０１を介してへ出力し、制御部１０２は、アンテナ
部１１２、変復調部１１１及び命令解読部１１０を介し

て、アクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コード
とを受け取り（ステップＳ１７８）、入出力部１０１
は、アクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コード
とを受け取り、管理装置４０へ受け取ったアクセス応答
命令とアクセス応答情報と識別コードとを出力する。

１．９ 無線ＩＣタグの種類と適用分野無線ＩＣタグ８
０は、搬送周波数として、２．４～２．５ＧＨｚの準マイ
クロ波帯を使用し、電波方式により通信を行っている。

【０１３１】また、無線ＩＣタグ８０は、８６０ＭＨｚ
～９１５ＭＨｚのＵＨＦ帯を使用し、同様に電波方式に
より通信を行うようにしてもよい。この場合、タグ寸法
は、一例として、長さ１００ｍｍ、幅１５ｍｍ、厚さ
０．５ｍｍである。このとき、通信可能な距離は、２～
３ｍであり、通信速度は、１０～２０ｍ秒／byteで
ある。

【０１３２】この他に、磁気方式（電磁誘導方式）によ
る無線ＩＣタグが知られており、使用される周波数は、
１２５ＫＨｚ又は１３．５６ＭＨｚであり、寸法は、縦
６ｃｍ、横８ｃｍであり、通信距離は、５０ｃｍ以内で
あり、通信速度は、数Ｋbpsである。また、重ね読み
はできない、又は３枚程度以内まで可能である。電波方
式は、磁気方式よりも高周波を用いるので、アンテナを
小さくでき、タグを小型化できる。

【０１３３】無線ＩＣタグの適用分野と、タグ単価と、
通信距離との関係を図２６に示す。この図では、横軸に
タグ単価をとり、縦軸に通信距離をとっている。タグ単
価が数円から５００円程度であり、通信距離が数１０ｃ
ｍ以上である範囲Ａ１０は、前記の電波方式を用いる無
線ＩＣタグの適用範囲を示し、この範囲内における用途
として、宅配Ａ２５、郵便Ａ２２、航空手荷物Ａ２３、
洗濯物管理Ａ２４、ライフサイクルマネジメントＡ２
１及び車両管理Ａ２６がある。

【０１３４】また、タグ単価が１０円～５００円であ
り、通信距離が５０ｃｍ以内である範囲Ａ１１は、前記
磁気方式（１３ＭＨｚ帯）を用いる無線ＩＣタグの適用
範囲を示し、この範囲内における用途として、ＯＡ機器
用消耗品管理Ａ３１、イモビライザＡ３０、テレホンカ
ードＡ３２及び定期券Ａ２９がある。また、タグ単価が
１０円以下であり、通信距離が数１０ｃｍ程度である範
囲Ａ２７において、共振タグが知られており、万引き防
止のために用いられている。１．１０ その他の変形例
なお、本発明を上記実施の形態に基づいて説明してきた
が、本発明は上記実施の形態に限定されないのはもちろ
んである。すなわち、以下のような場合も本発明に含ま
れる。

【０１３５】（１）図３に示す衣服９０に付されている
無線ＩＣタグ８０ｂは、図１８に示すように、非プロテ
クト部のサービスステージ領域に、「洗濯方法」が記録
されている。家庭用電気洗濯機５００は、図２７に示す
ように、洗濯槽内上部５０１において、リーダライタ３

0と同様のリーダライタを内蔵しており、また、様々な洗濯方法に応じた洗濯コースを記憶している。衣服90が洗濯槽内に入れられると、家庭用電気洗濯機500が内蔵するリーダライタは、無線ICタグ80bの非プロテクト部のサービスステージ領域に記録されている「洗濯方法」を読み出し、家庭用電気洗濯機500は、読み出した洗濯方法に応じた洗濯コースを読み出し、読み出した洗濯コースにより、洗濯を開始する。

【0136】また、食材に無線ICタグが添付され、この無線ICタグは、調理方法を非プロテクト部のサービスステージ領域に記憶しており、電子レンジなどの調理器は、リーダライタ30と同様のリーダライタを内蔵しており、また、様々な調理方法に応じた調理コースを記憶している。無線ICタグの添付された食材が内部に入れられると、調理器が内蔵するリーダライタは、無線ICタグの非プロテクト部のサービスステージ領域に記録されている「調理方法」を読み出し、調理器は、読み出した調理方法に応じた調理コースを読み出し、読み出した調理コースにより、食材を調理する。

【0137】(2)メモリ部216は、5個のステージ領域を有するとしているが、5個に限定されることはない。5個より多いステージ領域を有するとしてもよいし、5個より少ないステージ領域を有するとしてもよい。また、無線ICタグ80のメモリ部216内の可変部は、この領域内に情報が埋め尽くされれば、可変部の先頭から再度上書きするとしてもよい。

【0138】また、図28に示すように、非プロテクト部とプロテクト部とから構成され、プロテクト部は、生産ステージ領域と物流ステージ領域と販売ステージ領域とサービスステージ領域と回収リサイクルステージ領域と拡張領域とから構成されるとしてもよい。拡張領域は、各ステージ領域内が情報が埋め尽くされた場合に、さらに情報を書き込む領域として用いられる。

【0139】(3)リーダライタが、同一時間帯内において、1個の無線ICタグのみに対して読み書きを行う場合には、図23に示す処理を行う代わりに、図29に示すフローチャートに示すようにして、ステージ領域の認証とステージ領域へのアクセスを行うようにしてもよい。リーダライタは、アクセス要求を無線ICタグに送信する(ステップS202)。無線ICタグは、乱数R0を生成し(ステップS203)、生成した乱数R0をリーダライタへ出力する(ステップS204)。リーダライタは、暗号化乱数 $R0' = E1(R0, K1)$ を生成し(ステップS206)、生成した暗号化乱数 $R0'$ を無線ICタグに送信する(ステップS207)。無線ICタグは、暗号化乱数 $R1 = E1(R0, K1)$ 、 $R2 = E1(R0, K2)$ 、...、 $R6 = E1(R0, K6)$ を生成し(ステップS205)、受け取った暗号化乱数 $R0'$ が、 $R1 \sim R6$ のいずれかに一致するか否かを判断し、一致しない場合に(ステップS208)、

「アクセス不許可」をリーダライタへ送信し(ステップS209)、一致する場合に(ステップS208)、ステージ領域を識別するXiを決定する(ステップS210)。リーダライタは、領域X3へのアクセスを行うアクセス命令を無線ICタグへ送信する(ステップS211)。無線ICタグは、XiとX3とが一致するか否かを判断し、一致しない場合に(ステップS212)、リーダライタに「アクセス不許可」を送信する(ステップS213)。一致する場合に(ステップS212)、前記アクセス命令に基づいて無線ICタグが有するメモリにアクセスし(ステップS214)、アクセス結果をアクセス応答としてリーダライタへ送信する(ステップS215)。

【0140】(4)無線ICタグ80は、上記に説明したように、搬送周波数として、2.4~2.5GHzの準マイクロ波帯を使用し、電波方式により通信を行うとしているが、搬送周波数として、2.4~2.5GHzの準マイクロ波帯及び860MHz~915MHzのUHF帯の両方を使用し、同様に電波方式により通信を行うとしてもよい。

【0141】また、無線ICタグ80を使用するステージに応じて、リーダライタ30は、使用する搬送周波数としてUHF帯又は準マイクロ波帯のいずれかを選択するようにしてもよい。例えば、リーダライタ30と無線ICタグ80との距離が一定して近接している生産工場内においては、通信距離の短い準マイクロ波帯を選択し、リーダライタ30と無線ICタグ80との距離が一定しないと考えられる物流ステージ内においては、通信距離の長いUHF帯を選択するようにしてもよい。

【0142】(5)上記の実施の形態においては、同一期間において複数の無線ICタグへのアクセスを行うマルチ読み取りを行う際に、識別コード収集期間において、時分割方式により識別コードを収集し、アクセス期間においては、リーダライタ30は、各無線ICタグについて順番にアクセスするとしているが、アクセス期間においても時分割方式により、リーダライタ30は、各無線ICタグにアクセスするとしてもよい。

【0143】また、識別コード収集期間は、第1収集期間と第2収集期間との2個の収集期間を含み、第1収集期間と第2収集期間とにおいて、識別コードを収集するとしているが、識別コード収集期間は、3個以上の収集期間を含み、それぞれの収集期間において、識別コードを収集するとしてもよい。また、搬送周波数として、2.4~2.5GHzの準マイクロ波帯を周波数分割して、分割された各周波数を複数の無線ICタグに割り当てて、リーダライタ30は、分割された各周波数を用いて、各無線ICタグにアクセスするとしてもよい。

【0144】また、スペクトラム拡散技術に基づくCDMA(Code Division Multiple Access)方式を用いるとしてもよい。無線ICタグ毎にそれぞれ異なる拡散コ

ードを設定し、複数の無線ＩＣタグが同一の広帯域無線チャネルを共有する。また、リーダライタ３０と各無線ＩＣタグとの間で通信する情報をパケットデータに分割し、各パケットデータの先頭に各無線ＩＣタグを識別する識別コードを付加し、リーダライタ３０は、パケットデータをを用いて、各無線ＩＣタグにアクセスするとしてもよい。

【０１４５】（６）識別コードは、３２ビットからなり、製造業者識別コード（１０ビット長）と、種類コード（１０ビット長）と、製造番号（１２ビット長）とから構成されるとしているので、２の３２乗個分の識別コードを生成できる。さらに、多くの数の識別コードが必要であれば、識別コードのビット長を増やすとしてもよい。

【０１４６】また、識別コードを３２ビット長とし、さらに、多くの数の識別コードが必要であれば、３２ビット長の乱数を生成し、生成した乱数と３２ビットの前記識別コードとを加算して、３２ビット長の加算結果を得、得られた加算結果を識別コードとしてもよい。この識別コードを用いて無線ＩＣタグとリーダライタとの間で通信を行うとしてもよい。リーダライタ３０により無線ＩＣタグ８０にアクセスする場合に、識別コードは、最大５０個の無線ＩＣタグを識別できればよいからである。ここで、もちろん加算以外の他の演算を用いるとしてもよい。

【０１４７】（７）無線ＩＣタグ８０及びリーダライタ３０は、記憶している領域鍵が漏洩しないように、無線ＩＣタグ８０及びリーダライタ３０が記憶している領域鍵を不正に読みだそうとして、無線ＩＣタグ８０及びリーダライタ３０を分解すると、前記領域鍵を記憶しているメモリが破壊されるタンパ方式を採用するとしてもよい。

【０１４８】（８）さらに、領域鍵配信装置を設け、領域鍵配信装置は、無線ＩＣタグ８０と接続され、６個の領域鍵（Ｋ１～Ｋ６）を無線ＩＣタグ８０内部に書き込むとしてもよい。また、領域鍵配信装置は、リーダライタ３０と接続され、２個の領域鍵（Ｋ１及びＫ６、Ｋ２及びＫ６、Ｋ３及びＫ６、Ｋ４及びＫ６又はＫ５及びＫ６の何れか）をリーダライタ３０内に書き込むとしてもよい。

【０１４９】この領域鍵配信装置は、リーダライタ３０及び無線ＩＣタグ８０の製造業者以外の第三者機関が所有し、この第三者機関によりこの領域鍵配信装置を用いて、リーダライタ３０及び無線ＩＣタグ８０にそれぞれ領域鍵が書き込まれるとしてもよい。これにより、領域鍵のリーダライタ３０及び無線ＩＣタグ８０への書込み時点での、領域鍵の漏洩を防ぐことができる。

【０１５０】（９）すべての領域にアクセスを許すマスタ鍵Ｋ７を設け、特別に許された使用者のみにより使用されるリーダライタ３０内部にマスタ鍵Ｋ７を有し、マ

スタ鍵Ｋ７により無線ＩＣタグ８０の全ての領域へのアクセスが可能であるとしてもよい。また、前記第三者機関がこの使用者であるとしてもよい。

（１０）上記の実施の形態では、無線ＩＣタグがリーダライタを認証するとしているが、図２５に示すフローチャートのステップＳ１６１～Ｓ１７０において、リーダライタの処理と無線ＩＣタグの処理とを逆にすることにより、リーダライタが無線ＩＣタグを認証するとしてもよい。これにより、不正に製造された無線ＩＣタグをリーダライタは拒否することができる。

【０１５１】また、無線ＩＣタグがリーダライタを認証し、かつリーダライタが無線ＩＣタグを認証するとしてもよい。

（１１）販売ステージ領域には、ＷＰＣコード（ＪＡＮ、ＥＡＮ、ＵＰＣコード）を記録するようにしてもよい。ここで、ＥＡＮ（European Article Numbering System）は、ヨーロッパで使用されている小売食品外装用の国際的な標準コード体系である。ＵＰＣ（Universal Product Code）は、米国での小売り食品包装用標準バーコードシンボルである。また、ＪＡＮは、１９７８年にＪＩＳ化された共通商品コードで日本で使用されているコード体系である。

【０１５２】（１２）リーダライタは、さらにバーコードを読むように構成してもよい。また、無線ＩＣタグの樹脂表面にバーコードを印刷して、バーコードの印刷された無線ＩＣタグを製品表面に貼り付けるようにしてもよい。このバーコードの印刷された無線ＩＣタグについて、前記リーダライタは前記バーコードを読み、また、無線ＩＣタグにアクセスするようにしてもよい。

【０１５３】（１３）無線ＩＣタグの貼り付け位置は、ロゴ裏面に限定されない。例えば、テレビジョン受像機の内部に設けられた配線基板の上面に無線ＩＣタグを貼り付けるとしてもよい。このように、無線ＩＣタグの貼り付け位置は、リーダライタ３０から送信される電波の届く製品の内部であってもよい。

（１４）商店で陳列されている商品に無線ＩＣタグを添付し、商店のレジにリーダライタ３０と同様の構成を有する第１のリーダライタを設置し、第１のリーダライタは、正当に対価が支払われた商品に添付されている無線ＩＣタグにその旨を記録し、商店の出入り口にリーダライタ３０と同様の構成を有する第２のリーダライタを設置し、第２のリーダライタは、無線ＩＣタグに前記の旨が記録されていない無線ＩＣタグを検出する。これにより、商品の万引きを防止することができる。

【０１５４】（１５）衣服の製造業者は、その製造業者名を記録している無線ＩＣタグを製造した衣服に添付し、仕入れ業者は、無線ＩＣタグに記録されている製造業者名をリーダライタ３０により読み出すことにより、衣服の製造業者名を確認することができる。これにより、ニセモノを誤って購入することを防止できる。ま

た、高級衣料品や高級装飾品などの高級ブランド品に、無線ＩＣタグを添付することにより、高級ブランド品の偽物の流通を防止することができる。また、高級ブランド品の品質を保証することができる。また、流通経路において、経路情報を無線ＩＣタグに書き込むことにより、流通の経路の管理、探索ができる。

【０１５５】（１６）生産現場において、生産従事者は、その者の名前が記録されている無線ＩＣタグが裏面に添付されている名札を身につけ、生産現場の各所において、リーダライタ３０と同様の構成を有するリーダライタが設置され、このリーダライタは、無線ＩＣタグに記録されている名前を読み出し、その場所とともに記録する。これにより、生産現場における人の動きの管理をすることができる。また、小売店などにおいても同様である。

【０１５６】（１７）病院において、患者が入院し、治療を受け、退院に至るまでにおいて、上記の製品のライフサイクルと同様に、病院の療養サイクルにおける複数のステージ、すなわち、入院、検査、手術、治療、養生、投薬、会計、退院などを経る。これらの複数のステージ毎に、それぞれ必要な情報が存在する。患者は、無線ＩＣタグを身につける。無線ＩＣタグは、ステージ毎のステージ領域を有している。入院ステージ領域には、患者の名前及び病状情報が書き込まれ、検査ステージ領域には、検査結果が書き込まれ、手術ステージ領域には、手術方法及び結果が書き込まれ、治療ステージ領域には、治療方法及び結果などの処置情報が書き込まれ、養生ステージ領域には、養生中の病状情報が書き込まれ、投薬ステージ領域には、患者に投薬された医薬品に関する情報が書き込まれ、会計ステージ領域には、治療、投薬などの保険点数及び金額情報が書き込まれ、退院ステージ領域には、退院時点における病状情報が書き込まれている。各ステージ領域にアクセスできる権限を有する者は限定されている。病院内の病室、治療室、手術室、会計室などの各所において、リーダライタ３０と同様の構成を有する各ステージのリーダライタが設置され、各ステージのリーダライタを操作する権限を有する者、例えば、患者、医者、看護者又は会計担当者などは、自分だけが秘密に知っているパスワードをリーダライタに入力し、正しく権限を有する者である場合には、リーダライタは、無線ＩＣタグの各ステージ領域から情報を読み出し、又は情報を書き込む。

【０１５７】これにより、患者は、自分の病状や治療方法について正しい知識を得ることができる。また、医者又は看護者が患者を取り違えたり、処置を誤ったりすることを防止ができる。また、会計担当者は、正確に治療代金などを計算できる。

（１８）物流ステージにおいて、図７に示すように、物流管理サブシステム２０ｂに含まれる第３組のリーダライタ３０ｄ及び携帯電話内蔵型管理装置４０ｄが、貨物

トラックに搭載され、アンテナ部を有するリーダライタ３０ｄが、貨物トラックの荷物搬入口の上部内側に設置されているので、荷物搬入口近辺の無線ＩＣタグの添付された貨物の内容物を無線ＩＣタグに記録されている情報を読み出すことにより知ることができる。こうして得られた貨物の内容物についての情報と現在トラックが位置している場所の情報とを、基地局５０、公衆回線、受信装置５１、接続装置５３、ＬＡＮ装置７０を介して、ホストコンピュータ６０のデータベース６１に書き込む。

【０１５８】これにより、貨物トラックに搬入された貨物又は貨物トラックから搬出された貨物の内容物とその位置とを時々刻々と知ることができるので、貨物の流通ルートを確実に把握することができる。

（１９）無線ＩＣタグが本、ＣＤ、衣服などに添付され、これらの本、ＣＤ、衣服などが重なり合って保管されている場合においても、リーダライタ３０は、これら複数の無線ＩＣタグとのアクセスを行うことができるので、これらの本、ＣＤ、衣服などの在庫管理ができる。

【０１５９】（２０）オフィスに複数台設置されているコンピュータやプリンタなどを接続する複数の配線毎に、前記配線が接続する機器と機器とを示す情報が記録されている無線ＩＣタグを添付し、これらの複数の配線をオフィスの床下に埋め込む。リーダライタを床上から操作して、これらの無線ＩＣタグに記録されている情報を読み出すことにより、機器と機器とを接続する配線の位置を知ることができる。

【０１６０】（２１）自動車の車体に無線ＩＣタグを添付し、サービスステージ領域に、自動車の運行状況、例えば、走行距離数と日付、給油量と日付などを定期的に無線ＩＣタグに記録するようにしてもよい。また、自動車の修理履歴を記録して管理するようにしてもよい。また、自動車が廃車とされたときに、これらの情報を用いて、自動車の部品、モジュールのリユースを決定するようにしてもよい。

【０１６１】このようにして、廃棄される物品のリユースが簡単に決定できるので、廃棄される物品の回収率が向上し、さらに、物品が再利用されるリユース率が向上する。

（２２）無線ＩＣタグに、さらに、温度センサ、圧力センサなどのセンサを付加し、これらのセンサにより、定期的に、無線ＩＣタグの周辺の温度、圧力などを検出し、検出した温度、圧力などを無線ＩＣタグ内に記録するようにしてもよい。また、この無線ＩＣタグは、これらのセンサを駆動させるため電池を備えているとしてもよい。

【０１６２】（２３）家庭内に用いられる電化製品や衣服に無線ＩＣタグが添付され、リーダライタを用いて、家庭内に存在するこれらの電化製品や衣服に添付されている無線ＩＣタグに記録されている情報を読み出すこと

により、家庭内資産管理を行うことができる。

(２４) 上記実施の形態では、秘密鍵方式による暗号を用いているが、公開鍵方式による暗号を用いるとしてもよい。例えば、楕円曲線上の離散対数問題を安全性の根拠とする暗号通信方式を用いてもよい。

２ 第２の実施の形態

図３０は、本発明における第２の実施の形態のライフサイクル管理システムのライフサイクル工程を示した図である。以下、図３０に示すように、製品のライフサイクルの工程を生産工程Ｑ２３、物流工程Ｑ２４、販売工程Ｑ２５、使用工程Ｑ２６、回収処理工程Ｑ２７の５つの工程に分けて説明するが、ライフサイクルの工程はこれに限るものではない。例えば、図３０に示すように、使用工程と回収処理工程の間に再生工程Ｑ２８を設けてもよい。

【０１６３】図３０に示すように、各工程内あるいは各工程同士において製品Ｑ１の管理システムは、製品Ｑ１に関する製品情報を製品Ｑ１の外部に取り付けられた非接触で通信を行うＩＣタグＱ２にメモリを設け、各工程ごとに設けられた無線通信を行うリーダライタＱ３を用いて、メモリに製品情報を各工程ごとに書き込んだり、または、書き込まれた製品情報を読み出ししたりすることにより行うものである。

【０１６４】なお、製品Ｑ１としては、電気業界における家庭電化製品、コンピュータ等の電子機器あるいは電子部品、産業用機器、また車業界における自動車、モーターサイクル等、あるいはこれらの部品、食品業界における梱包された食品等、また住宅業界における住宅建材、家具等、また衣料業界における衣服等、その他、靴、靴、食器あるいは雑貨等の様々な業界の製品がある。

【０１６５】なお、以下の実施の形態では、情報記憶媒体の一例として、ＩＣタグを用いる。また、ＩＣタグＱ２は、製品Ｑ１あるいは製品Ｑ１に用いられている個々の部品に取り付けられる。特に、製品Ｑ１に付された社章、商標あるいはマークなどのロゴタイプと製品Ｑ１の間、または、そのロゴタイプの周辺近傍に設けることにより、ＩＣタグＱ２は外部から目立つことが無くなり、製品Ｑ１の外観を損なうことなくともに、ＩＣタグＱ２の所在を統一することができ、各工程において、ＩＣタグＱ２の所在を明確にすることができる。

【０１６６】次に、図３１において、本発明における第２の実施の形態に係るライフサイクル管理システムの通信システムについて説明する。図３１は、本発明における第２の実施の形態に係る非接触のＩＣタグＱ２の構造およびリーダライタＱ３を示すブロック図を表している。以下、非接触のＩＣタグは、そのＩＣタグに製品情報の書き込みあるいは製品情報の読み出しを行うリーダライタと電波により通信が行なわれる。

【０１６７】図３１に示すように、ＩＣタグＱ２は、

アンテナＱ４、電源回路Ｑ５、復調回路Ｑ６、制御回路Ｑ７、メモリＱ８ａおよび変調回路Ｑ９とで構成されている。まず、リーダライタＱ３から暗号化された製品情報の信号が送信され、ＩＣタグＱ２のアンテナＱ４で受信し、受信信号は電源回路Ｑ５により電力に変換してＩＣタグＱ２の全装置に電力を供給するとともに、復調回路Ｑ６によって受信信号を復調化する。そして、復調化された信号は、制御回路Ｑ７でその受信信号の内容に応じてメモリＱ８ａへ書き込みが行われる。

【０１６８】次に、ＩＣタグＱ２から必要な製品情報を読み出すときは、リーダライタＱ３から送信された読み出し信号に対し、ＩＣタグＱ２のアンテナＱ４でその読み出し信号を受信する。受信した読み出し信号は、電源回路Ｑ５により電力に変換されるとともに、復調回路Ｑ６により復調化される。そして、復調化された信号に応じて制御回路Ｑ７によってメモリＱ８ａから必要な製品情報を読み出し、読み出された信号は変調回路Ｑ９により変調されてアンテナＱ４から電波信号として送出して読み出しが行われ、リーダライタＱ３で製品情報を読み込み、情報に基づき判断を行う。

【０１６９】ここで、図３０に示す５つの各工程におけるＩＣタグＱ２のメモリＱ８ａに書き込まれる製品情報は、各工程における製品の履歴情報で、以下に示す情報があるがこれに限るものではない。第１の工程である生産工程Ｑ２３においてＩＣタグＱ２に書き込まれる製品情報としては、製造元に関するメーカー名、品名、品番、製品番号、製品が作られた年月日または時刻、製品が製造された工場、製品に関する材料、製法および製造の条件、製品の部品の保証期間等がある。

【０１７０】第２の工程である物流工程Ｑ２４においてＩＣタグＱ２に書き込まれる製品情報としては、製品の出入庫日、グローバルロケーション番号および運送業者名等がある。第３の工程である販売工程Ｑ２５においてＩＣタグＱ２に書き込まれる製品情報としては、ユーザーに販売したときの製品保証に関する情報（すなわち保証開始日、販売元保証等）、保証書番号、卸に関する卸業者名と卸日、ユーザーに販売した小売店名と販売日がある。

【０１７１】第４の工程である使用工程Ｑ２６においてＩＣタグＱ２に書き込まれる製品情報としては、使用された製品が故障したときの故障箇所、故障内容、修理した回数、修理日、修理部品、修理内容等の修理記録や製品を修理した修理会社や修理者名等がある。第５の工程である回収処理工程Ｑ２７においてＩＣタグＱ２に書き込まれる製品情報としては、その製品を回収した回収日、再利用するための部品名、処理方法、処理年月日、処理業者、処理者等のリユースに関する記録、製品を回収した回収業者名または製品を廃棄した廃棄業者名等がある。

【０１７２】また、第２の実施の形態においてライフサ

イクルの各工程においてメモリＱ８ａに書き込まれる製品情報に、書き込むごとに書き込まれたときの年月日および時刻情報を含ませておくことで、リーダライタＱ３により新たな製品情報をメモリＱ８ａに書き込む際、メモリＱ８ａのメモリの容量が不足して、その新たな製品情報がメモリＱ８ａに書き込むことができないときは、最も古い製品情報を自動で削除して、新たな製品情報をメモリＱ８ａに書き込むことができるようすることもできる。

【０１７３】なお、この場合、リーダライタＱ３の使用者に書き込まれた製品情報のリストをリーダライタＱ３に送信することにより、使用者にどの製品情報を削除するかを選択させて、一番不要な製品情報を削除することも可能である。

３ 第３の実施の形態

次に、本発明における第３の実施の形態に係るライフサイクル管理システムについて説明する。第３の実施の形態において、ライフサイクル工程は第２の実施の形態と同じなので図３０を用いて説明し、第３の実施の形態におけるＩＣタグの構造を図３２に示し、図３１と同じ構成のものには同じ符号を付し、説明を省略する。

【０１７４】第３の実施の形態において、図３０に示す５つの各工程における製品情報は、各工程において共通の情報として共有化された共通製品情報と、各工程間において共有化しないで各工程内で閉ざされた非共通製品情報とに分けられており、これにより製品情報の各工程同士でのセキュリティを図り、特定の者のみが非共通製品情報を得ることができるものである。

【０１７５】図３０における各工程での共通製品情報および非共通製品情報の分け方の１つとして、以下に示す。第１の工程である生産工程Ｑ２３においてＩＣタグＱ２ｂに書き込まれる共通製品情報としては、製造元に関するメーカー名、品名、品番、製品番号等および製品が作られた年月日または時刻、製品や部品の保証期間等があり、また、非共通製品情報としては、製品が製造された工場、製品に関する材料、製法および製造の条件等がある。

【０１７６】第２の工程である物流工程Ｑ２４においてＩＣタグＱ２ｂに書き込まれる共通製品情報としては、製品の出入庫日やグローバルロケーション番号等があり、また、非共通製品情報としては、運送業者名等がある。第３の工程である販売工程Ｑ２５においてＩＣタグＱ２ｂに書き込まれる共通製品情報としては、ユーザーに販売したときの製品保証に関する情報（すなわち保証開始日や販売元保証）、保証書番号等があり、非共通製品情報としては、卸に関する卸業者名や卸日、ユーザーに販売した小売店名や販売日がある。

【０１７７】第４の工程である使用工程Ｑ２６においてＩＣタグＱ２ｂに書き込まれる共通製品情報としては、使用された製品が故障したときの故障箇所、故障内容

等、修理した回数、修理日、修理部品、修理内容等の修理記録があり、非共通製品情報としては、製品を修理した修理会社や修理者名等がある。第５の工程である回収処理工程Ｑ２７においてＩＣタグＱ２ｂに書き込まれる共通製品情報としては、その製品を回収した回収日、再利用するための部品名、処理方法、処理年月日等のリユースに関する記録があり、非共通製品情報としては、製品を回収した回収業者名、製品を廃棄した廃棄業者名、再生工場名、再生産者等がある。

【０１７８】なお、上述した各工程の共通製品情報および非共通製品情報は、製品に応じて、または、ライフサイクル管理システムの管理形態において決めればよく、上述の共通製品情報を非共通製品情報として扱ったり、非共通製品情報を共通製品情報と扱うこともあり、これらに限ったものではない。次に、図３２を用いて、各工程の共通製品情報および非共通製品情報のセキュリティが施された第３の実施の形態におけるＩＣタグＱ２ｂとリーダライタＱ３の通信システムについて説明する。

【０１７９】第３の実施の形態と第２の実施の形態が異なる点は、図３２に示すように、ＩＣタグＱ２ｂのメモリ８ｂの領域が、共通製品情報を記憶する共通製品情報メモリ部Ｑ１０および非共通製品情報を記憶する非共通製品情報メモリ部Ｑ１１に分けられていることである。まず、ＩＣタグＱ２ｂに製品情報を書き込むときは、リーダライタＱ３の使用者は、製品情報を共通製品情報あるいは非共通製品情報にするかを選択して暗号化された製品情報の信号および共通製品情報メモリ部Ｑ１０あるいは非共通製品情報メモリ部Ｑ１１のどちらに書き込むかを指定するメモリ指定情報の信号をＩＣタグＱ２ｂに送信する。

【０１８０】ＩＣタグＱ２ｂはその暗号化された製品情報の信号をアンテナＱ４で受信し、受信信号は電源回路Ｑ５により電力に変換してＩＣタグＱ２ｂの全装置に電力を供給するとともに、復調回路Ｑ６により受信信号を復調化する。このとき復調化された信号には、共通製品情報メモリ部Ｑ１０あるいは非共通製品情報メモリ部Ｑ１１のどちらに書き込むかを指定するメモリ指定情報が含まれているので、そのメモリ指定情報に従って、指定された共通製品情報メモリ部Ｑ１０あるいは非共通製品情報メモリ部Ｑ１１に、制御回路Ｑ７により、受信信号の内容の書き込みが行われる。

【０１８１】次に、ＩＣタグＱ２ｂから共通製品情報を読み出すときは、リーダライタＱ３の使用者は、無条件でＩＣタグＱ２ｂと通信でき、リーダライタＱ３から共通製品情報を読み出す信号を含む信号をＩＣタグＱ２ｂに送信する。アンテナＱ４から受信した共通製品情報を読み出す信号は、電源回路Ｑ５により電力となるとともに、復調回路Ｑ６により復調化され、制御回路Ｑ７によってメモリ８ｂの共通製品情報メモリ部Ｑ１０から必要な共通製品情報を読み出し、変調回路Ｑ９を通してアン

テナＱ４から電波信号として送出して、リーダライタＱ３で共通製品情報を受信する。

【０１８２】また、ＩＣタグＱ２ｂから非共通製品情報を読み出すときは、まず、リーダライタＱ３の使用者は、非共通製品情報メモリ部Ｑ１１とアクセスするために非共通製品情報メモリ部Ｑ１１を指定する信号、すなわち暗号鍵をＩＣタグＱ２ｂに送信する。そして、暗号鍵により非共通製品情報を読み出すことが可能となったとき、リーダライタＱ３から必要な非共通製品情報を読み出す信号をＩＣタグＱ２ｂに送信する。

【０１８３】アンテナＱ４から受信した非共通製品情報を読み出す信号は、電源回路Ｑ５により電力となるとともに、復調回路Ｑ６により復調化され、制御回路Ｑ７によってメモリ８ｂの非共通製品情報メモリ部Ｑ１１から必要な非共通製品情報が読み出される。読み出された非共通製品情報の信号は変調回路Ｑ９を通してアンテナＱ４から電波信号として送信され、リーダライタＱ３で非共通製品情報を受信する。

【０１８４】このように、第３の実施の形態は、少なくとも非共通製品情報メモリ部Ｑ１１に書き込まれた非共通製品情報を読み出すときは、リーダライタＱ３からＩＣタグＱ２ｂに送信する読み出し信号に非共通製品情報メモリ部Ｑ１１を指定する信号、すなわち暗号鍵が信号に含まれていないと制御回路Ｑ７が判断した場合は、その読み出し信号は、メモリ８ｂにアクセスできないようにプロテクトされているものである。

【０１８５】各工程における各リーダライタはそれぞれ別の暗号鍵をもっているため、この暗号鍵の存在により、特定の使用者のみが非共通製品情報を得ることができるシステムとなっている。なお、この暗号鍵は、メモリにアクセスするための手段を意味し、暗号コード信号であったり、パスワードによる信号等である。また、カオス理論を用いたブロック信号やストリーム信号等もある。これは以下の実施の形態についても同様である。

【０１８６】すなわち、暗号鍵が存在するときのみリーダライタとメモリが通信可能となるので、製品情報のセキュリティを図ることができる。また、第３の実施の形態において、暗号鍵が、パスワード入力による信号とした場合は、使用者がリーダライタＱ３にパスワードを入力することによる場合は、図３０に示す各工程で同じ機能をもつリーダライタを用いてセキュリティを図ることができる。

【０１８７】また、暗号鍵をあらかじめリーダライタＱ３に設定しておいて、使用者が暗号鍵の存在を知らずに、予め非共通製品情報メモリ部Ｑ１１にアクセスできるようにリーダライタを用いた場合は、図３０に示す各工程で異なったリーダライタを用いることで、各工程同士のセキュリティを図ることができる。さらに、共通製品情報を読み出す際にも、各工程で共通の暗号鍵を設定しておき、非共通製品情報を読み出す際には、各工程で

はそれぞれ共通の暗号鍵とは異なる暗号鍵（例えば、図３０における各工程での第１～第５の暗号鍵）を設定しておくことで、特定の製品が流通される業界内において、各工程同士および各工程内の閉ざされた工程においてもセキュリティを図ることができる。

【０１８８】また、第３の実施の形態においてライフサイクルの各工程において共通製品情報メモリ部Ｑ１０および非共通製品情報メモリ部Ｑ１１に書き込まれる製品情報に、書き込むごとに書き込まれたときの年月日および時刻情報を含ませておくことで、リーダライタＱ３からの新たな製品情報を共通製品情報メモリ部Ｑ１０あるいは非共通製品情報メモリ部Ｑ１１に書き込む際、共通製品情報メモリ部Ｑ１０あるいは非共通製品情報メモリ部Ｑ１１のメモリの容量が不足して、その新たな製品情報が共通製品情報メモリ部Ｑ１０あるいは非共通製品情報メモリ部Ｑ１１に書き込むことができないときは、最も古い製品情報を自動で削除して、新たな製品情報を共通製品情報メモリ部Ｑ１０あるいは非共通製品情報メモリ部Ｑ１１に書き込むことができるようすることができる。

【０１８９】また、リーダライタＱ３の使用者にメモリ容量が不足した共通製品情報メモリ部Ｑ１０あるいは非共通製品情報メモリ部Ｑ１１に書き込まれた製品情報のリストをリーダライタＱ３に送信することにより、使用者にどの製品情報を削除するかを選択させて、一番不要な製品情報を使用者の判断により削除することも可能である。

【０１９０】次に、自動で、例えば、共通製品情報メモリ部Ｑ１０に情報を書き込む際、共通製品情報メモリ部Ｑ１０のメモリ容量が不足しているときは、メモリの容量がある非共通製品情報メモリ部Ｑ１１に新たな製品情報を書き込むことも可能である。なお、この場合は、書き込む使用者が、共通製品情報として書き込みたいのに、非共通製品情報として書き込まれるので、このときは、書き込み不可能とするか、共通製品情報を非共通製品情報として記憶してもよいかの可否を使用者に回答することにより、セキュリティは図ることができる。

４ 第４の実施の形態

次に、本発明における第４の実施の形態に係るライフサイクル管理システムについて説明する。第４の実施の形態において、ライフサイクル工程は第２の実施の形態と同じなので図３０を用いて説明し、第４の実施の形態のＩＣタグの構造を図３３に示し、図３１と同じ構成のものには、同じ符号を付し、説明を省略する。

【０１９１】第４の実施の形態において、図３０に示す５つの各工程における製品情報は、第２の実施の形態のものと同じである。また、各工程間のセキュリティを図る場合は、第３の実施の形態のように各工程において共通の情報として共有化された共通製品情報と、各工程同士において共有化しないで各工程内で閉ざされた非共通

製品情報とに分ける。

【0192】第4の実施の形態が第2および第3の実施の形態と異なる点は、ICタグQ2cのメモリ8cが、一回に限り書き込み可能で読み出し専用のメモリであるROM Q12と何度も読み書き可能なメモリであるRAM Q13とからなるものである。なお、セキュリティを図る場合は、図33に示すように、さらに、ROM Q12を共通製品情報を記憶する共通製品情報ROM部Q14および非共通製品情報を記憶する非共通製品情報ROM部Q15に分け、RAM Q13を共通製品情報を記憶する共通製品情報RAM部Q16および非共通製品情報を記憶する非共通製品情報RAM部Q17に分ける。なお、ROM Q12に記憶される製品情報は、主に生産工程での製品のID情報であり、各工程に共通な製品情報である。

【0193】また、ROM Q12あるいはRAM Q13のどちらかが共通製品情報を記憶するメモリ部および非共通製品情報を記憶するメモリ部を有していればセキュリティを図ることができる。次に、第4の実施の形態のICタグQ2cとリーダライタQ3の通信システムについて図33を用いて説明する。なお、第4の実施の形態では、ROM Q12およびRAM Q13のどちらにも共通製品情報を記憶するメモリ部および非共通製品情報を記憶するメモリ部を有する場合について説明する。

【0194】第4の実施の形態では、ICタグQ2cに製品情報を書き込むときに、その書き込む製品情報を、第三者が消去できないようにしたいときはROM Q12に書き込み、第三者が消去できるようにしたいときはRAM Q13に書き込むようにしたものである。まず、図33に示すように、ICタグQ2cに製品情報を書き込むときは、リーダライタQ3の使用者は、製品情報を共通製品情報あるいは非共通製品情報にするかを選択し、また、その製品情報が消去されてもよいかを選択して暗号化された信号をICタグQ2cに送信する。

【0195】ICタグQ2cはその暗号化された製品情報の信号をアンテナQ4で受信し、受信信号は電源回路Q5により電力に変換してICタグQ2cに電力を供給するとともに、復調回路Q6により受信信号を復調化する。このとき復調化された信号には、共通製品情報ROM部Q14、非共通製品情報ROM部Q15、共通製品情報RAM部Q16あるいは非共通製品情報RAM部Q17のいずれかへ書き込むかを指定するメモリ指定情報が含まれているので、そのメモリ指定情報に従って、指定されたところに、制御回路Q7により、受信信号の内容の書き込みが行われる。

【0196】次に、ICタグQ2cから共通製品情報を読み出すときは、リーダライタQ3の使用者は、リーダライタQ3から共通製品情報を読み出す信号を含む信号をICタグQ2cに送信する。アンテナQ4から受信した共通製品情報を読み出す信号は、電源回路Q5により

電力となるとともに、復調回路Q6により復調化され、制御回路Q7によってメモリ8cの共通製品情報ROM部Q14あるいは共通製品情報RAM部Q16から必要な共通製品情報を読み出し、変調回路Q9を通してアンテナQ4から電波信号として送出してリーダライタQ3で共通製品情報を受信する。

【0197】また、ICタグQ2cから非共通製品情報を読み出すときは、まず、リーダライタQ3の使用者は、非共通製品情報ROM部Q15あるいは非共通製品情報RAM部Q17とアクセスするために非共通製品情報ROM部Q15あるいは非共通製品情報RAM部Q17を指定するメモリ指定情報の信号、すなわち暗号鍵をICタグQ2cに送信する。

【0198】そして、暗号鍵により非共通製品情報を読み出すことが可能となったとき、リーダライタQ3から必要な非共通製品情報を読み出す信号をICタグQ2cに送信する。アンテナQ4から受信した非共通製品情報を読み出す信号は、電源回路Q5により電力となるとともに、復調回路Q6により復調化され、制御回路Q7によって非共通製品情報ROM部Q15あるいは非共通製品情報RAM部Q17から必要な非共通製品情報を読み出す。

【0199】読み出された非共通製品情報の信号は変調回路Q9を通してアンテナQ4から電波信号としてリーダライタQ3へ送信される。第4の実施の形態は、第3の実施の形態と同様に、少なくとも非共通製品情報ROM部Q15あるいは非共通製品情報RAM部Q17に書き込まれた非共通製品情報を読み出すときは、リーダライタQ3からICタグQ2cに送信する読み出し信号に非共通製品情報メモリ部Q11を指定する信号、すなわち暗号鍵が含まれていないと制御回路Q7が判断した場合は、その読み出し信号は、メモリ8cにアクセスできないようにプロテクトされているものである。

【0200】各工程における各リードライトはそれぞれ別の暗号鍵をもっているため、この暗号鍵の存在により、特定の使用者のみが非共通製品情報を得ることができるシステムとなっている。なお、第4の実施の形態において、この暗号鍵は、非共通製品情報ROM部Q15あるいは非共通製品情報RAM部Q17の非共通製品情報を読み出すための信号を意味し、使用者がリーダライタQ3にパスワードを入力することによる信号の場合は、図30に示す各工程同士で同じ機能をもつリーダライタQ3を用いてセキュリティを図ることができる。

【0201】また、暗号鍵をあらかじめリーダライタQ3に設定しておいて、使用者が暗号鍵の存在を知らずに、予め非共通製品情報ROM部Q15あるいは非共通製品情報RAM部Q17にアクセスできるようなリーダライタを用いた場合は、図30に示す各工程同士で異なったリーダライタを用いることで、各工程同士のセキュリティを図ることができる。

【０２０２】さらに、共通製品情報を読み出す際にも各工程で共通の共通製品情報ROM部Ｑ１４あるいは共通製品情報RAM部Ｑ１６のそれぞれに対応する第１の暗号鍵、第２の暗号鍵を設定しておき、非共通製品情報を読み出す際は、非共通製品情報ROM部Ｑ１５あるいは非共通製品情報RAM部Ｑ１７のそれぞれに対応した各工程で異なる複数の暗号鍵を設定しておくことで、各工程内の閉ざされた工程においてもセキュリティを図ることができる。

【０２０３】また、第４の実施の形態においてライフサイクルの各工程において、共通製品情報RAM部Ｑ１６および非共通製品情報RAM部Ｑ１７のメモリ部に書き込まれる製品情報に、書き込むごとに書き込まれたときの年月日および時刻情報を含ませておくことで、リーダライタＱ３からの新たな製品情報をこれらのRAMのメモリ部に書き込む際、これらのRAMのメモリ部どれかのメモリの容量が不足して、その新たな製品情報がその容量不足のメモリ部に書き込むことができないときは、そのRAMのメモリ部の最も古い製品情報を自動で削除して、新たな製品情報をRAMのメモリ部に書き込むことができるようにすることができる。

【０２０４】また、リーダライタＱ３の使用者にメモリ容量が不足したメモリ部に書き込まれた製品情報のリストをリーダライタＱ３に送信することにより、使用者にどの製品情報を削除するかを選択させて、一番不要な製品情報を使用者の判断により削除して、その指定のメモリ部に書き込むようにすることも可能である。次に、自動で、例えば、共通製品情報RAM部Ｑ１６に情報を書き込む際に共通製品情報RAM部Ｑ１６のメモリ容量が不足しているときは、メモリの容量がある非共通製品情報RAM部Ｑ１７に新たな製品情報を書き込むことも可能である。

【０２０５】なお、この場合は、書き込む使用者が、共通製品情報として共通製品情報RAM部Ｑ１６に書き込みたいのに、非共通製品情報として非共通製品情報RAM部Ｑ１７に書き込まれるので、このときは、書き込み不可能とするか、共通製品情報を非共通製品情報として記憶してもよいかの可否を使用者に応答することにより、また、メモリ容量に余裕のある非共通製品情報RAM部Ｑ１７に、自動あるいは使用者に選択させることにより、セキュリティを図ることができる。なお、RAM部について説明したが、ROM部においても同様のことができる。

【０２０６】また、例えば、ROM部に製品情報を書き込む際に、ROMＱ１２のメモリ容量が不足しているときには、メモリ容量のあるRAMＱ１３に新たな製品情報を書き込むことも可能である。この場合、ROMＱ１２とRAMＱ１３において、共通製品情報は共通製品情報として扱い、非共通製品情報は非共通製品情報として扱うのが好ましいが、これに限らない。

５ 第５の実施の形態

次に、本発明における第５の実施の形態に係るライフサイクル管理システムについて説明する。第５の実施の形態において、ライフサイクル工程は第２の実施の形態と同じなので図３０を用いて説明し、第４の実施の形態のＩＣタグの構造を図３４に示し、図３１と同じ構成のものには同じ符号を付し、説明を省略する。

【０２０７】第５の実施の形態が第２、第２および第４の実施の形態と異なる点は、図３４（ａ）に示すように、

ＩＣタグＱ２ｄのメモリ８ｄが、図３０に示す工程の数だけ分けられ、それぞれ生産工程Ｑ２３の製品情報を記憶する第１のメモリ部Ｑ１８、物流工程Ｑ２４の製品情報を記憶する第２のメモリ部Ｑ１９、販売工程Ｑ２５の製品情報を記憶する第３のメモリ部Ｑ２０、使用工程Ｑ２６の製品情報を記憶する第４のメモリ部Ｑ２１および回収処理工程Ｑ２７の製品情報を記憶する第５のメモリ部Ｑ２２に分けられていることである。なお、工程数に応じて必要な工程の数だけメモリを分ければよい。

【０２０８】第５の実施の形態において、図３０に示す５つの各工程における製品情報は、第２の実施の形態で説明したものと同じである。また、各工程間のセキュリティを図る場合は、図３４（ｂ）に示すように、第３の実施の形態のように各工程において共通の情報として共有化された共通製品情報と、各工程同士において共有化しないで各工程内で閉ざされた非共通製品情報とに分け、第１～第５のメモリ部Ｑ１８～Ｑ２２を、それぞれ共通製品情報メモリ部と非共通製品情報メモリ部に分ければよい。

【０２０９】また、第４の実施の形態に示したように、さらに、第１～第５のメモリ部Ｑ１８～Ｑ２２を、ROMとRAMに分けて、ROMを共通製品情報を記憶する共通製品情報ROM部および非共通製品情報を記憶する非共通製品情報ROM部に分け、RAMを共通製品情報を記憶する共通製品情報RAM部および非共通製品情報を記憶する非共通製品情報RAM部に分けてセキュリティを図ることができる（図示せず）。

【０２１０】次に、図３４（ｂ）を用いて、第５の実施の形態のＩＣタグＱ２ｄとリーダライタＱ３の通信システムについて説明する。まず、図３４（ｂ）において、第１の工程においてＩＣタグＱ２ｄに製品情報を書き込むときは、第１の工程内のリーダライタＱ３の使用者は、製品情報を共通製品情報あるいは非共通製品情報にするかを選択して暗号化された信号をＩＣタグＱ２ｄに送信する。

【０２１１】ＩＣタグＱ２ｄはその暗号化された製品情報の信号をアンテナＱ４で受信し、受信信号は電源回路Ｑ５により電力に変換してＩＣタグＱ２ｄに電力を供給するとともに、復調回路Ｑ６により受信信号を復調化する。このとき復調化された信号には、第１のメモリ部Ｑ１８の共通製品情報メモリ部あるいは非共通製品情報メ

メモリ部のいずれかへ書き込むかを指定するメモリ指定情報が含まれてるので、そのメモリ指定情報に従って、指定されたところに、制御回路Ｑ７により、受信信号の内容の書き込みが行われる。

【０２１２】次に、第１の工程内でＩＣタグＱ２ｄから共通製品情報を読み出すときは、リーダライタＱ３の使用人は、リーダライタＱ３から共通製品情報を読み出す信号を含む信号をＩＣタグＱ２ｄに送信する。アンテナＱ４から受信した共通製品情報を読み出す信号は、電源回路Ｑ５により電力となるとともに、復調回路Ｑ６により復調化され、制御回路Ｑ７によって第１のメモリ部Ｑ１８の共通製品情報メモリ部から必要な共通製品情報を読み出し、変調回路Ｑ９を通してアンテナＱ４から電波信号として送出してリーダライタＱ３で共通製品情報を受信する。

【０２１３】また、図３４において、ＩＣタグＱ２ｄから非共通製品情報を読み出すときは、まず、非共通製品情報が書き込まれた工程が第１の工程の場合は、リーダライタＱ３の使用人は、第１のメモリ部Ｑ１８の非共通製品情報メモリ部にアクセスするために第１のメモリ部Ｑ１８の非共通製品情報メモリ部を指定する信号、すなわちその工程専用暗号鍵をＩＣタグＱ２ｄに送信する。

【０２１４】そして、工程専用暗号鍵により非共通製品情報を読み出すことが可能となったとき、リーダライタＱ３から必要な非共通製品情報を読み出す信号をＩＣタグＱ２ｄに送信する。そして、アンテナＱ４から受信した非共通製品情報を読み出す信号は、電源回路Ｑ５により電力となるとともに、復調回路Ｑ６により復調化され、制御回路Ｑ７によって第１のメモリ部の非共通製品情報メモリ部から必要な非共通製品情報を読み出される。

【０２１５】読み出された非共通製品情報の信号は変調回路Ｑ９を通してアンテナＱ４から電波信号として送信され、リーダライタＱ３で非共通製品情報を受信する。また、第５の実施の形態において、例えば第１の工程でメモリの容量が不足したときは、第１のメモリ部のメモリ容量の範囲で、第３、第４の実施の形態で説明したように、自動で製品情報を消去したり、使用者にどの製品情報を削除するかを選択させて、一番不要な製品情報を使用者の判断により削除するものである。

【０２１６】このように第５の実施の形態では、メモリが工程数の数だけ分けられているので、ＩＣタグには、各工程の製品情報が記憶されているものの、各工程内でセキュリティを図ることができる。以上、第２～第５の実施の形態で用いられたＩＣタグは、搬送周波数として８６０～９１５ＭＨｚのＵＨＦ帯、２．４～２．５ＧＨｚの準マイクロ波帯を用い、電磁結合を用いた磁気方式ではなく、電波方式を用いて通信を行っている。

【０２１７】磁気方式の周波数は、１２５ｋＨｚや１３．５ＭＨｚが知られており、電波方式よりも、周波数

が高くない。これにより、電波方式は、磁気方式よりも高周波であるのでアンテナを小さくできるのでタグ寸法を小型化にできるとともに、低コストにもできる。また、通信距離に関しては、磁気方式は、数十ｃｍだが、電波方式では、数ｍにもなる。

【０２１８】また、通信距離に関しては、磁気方式は、数ｋｂｐｓだが、電波方式では、数十ｋｂｐｓと高速化することができる。また、磁気方式は、コイルなどの電磁結合によるものなので、磁気方式の情報記憶媒体が複数個重なっていると、重なっているものは通信遮断されることもあり、その重ね読みはＩＣカードでは数枚程度であるが、電波方式は、一度に数十枚の重ね読みが可能で、その電波は、段ボール等の紙、プラスチック、陶器、衣服などの繊維などの、水あるいは金属以外のものをほとんど損失無く透過することができる。

【０２１９】これにより、一度に同じあるいは異なる種類の製品の製品情報を読み出すこともでき、また、一度に同じ種類の製品に同じ製品情報を書き込むこともできるので、リーダライタの使用人は、ＩＣタグへの製品情報の書き込みまたは読み出しを容易に行うことができる。例えば、周波数を９１５／８６８ＭＨｚでタグ寸法を５ｍｍ×１００ｍｍ×０．５ｍｍとしたＩＣタグの場合は、読み出し距離が約３ｍ、書き込み距離が約２ｍ、読み出し速度は約１０ｍ秒／バイト、書き込み速度は約２０ｍ秒／バイトとなる。

【０２２０】また、周波数を２．４５ＧＨｚでタグ寸法を５ｍｍ×３０ｍｍ×０．５ｍｍとしたＩＣタグの場合は、読み出し距離が約１．５ｍ、書き込み距離が約１ｍ、読み出し速度は約１０ｍ秒／バイト、書き込み速度は約２０ｍ秒／バイトとなる。本発明によれば、製品にＩＣタグを取り付けることにより、製品の履歴情報をそのＩＣタグに記憶させることで、各ライフサイクル工程において、次のような効果がある。

【０２２１】生産工程においては、生産台数の管理を行うことができ、生産調整を容易に行うことができる。また、製品あるいは部品を回収して製品情報を解析することにより、開発、設計にフィードバックすることができ、製品あるいは部品の性能の向上を図ることができる。また、物流工程においては、在庫管理が容易になり在庫を減らすことができる。また、種々の製品が混載されても、一度に種々の製品をリーダライタにより容易に管理できるので、効率的な輸送が期待できるとともに、誤った配送も減らすことができる。

【０２２２】また、販売工程においては、万引き防止、売れ筋商品の把握、容易な在庫管理等の効果が期待できる。また、使用工程においては、点検サービスや修理などを信頼性をもって実施することができる。また、回収工程においては、製品あるいは部品の再利用の評価をすることができるので、有効にリサイクルが行える。

【０２２３】さらに、製品の履歴情報が残っているの

消費者保護法（ＰＬ法）の対策にもなる。尚、本発明は、本実施の形態に示す方法であるとしてもよい。また、これらの方法をコンピュータにより実現するコンピュータプログラムであるとしてもよいし、前記コンピュータプログラムからなるデジタル信号であるとしてもよい。

【０２２４】また、本発明は、前記コンピュータプログラム又は前記デジタル信号をコンピュータ読み取り可能な記録媒体、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、ＭＯ、ＤＶＤ、Ｄ

ＶＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤ－ＲＡＭ、半導体メモリなど、に記録したものとしてもよい。また、これらの記録媒体に記録されている前記コンピュータプログラム又は前記デジタル信号であるとしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図１】生産１、物流２、販売３、サービス４、回収リサイクル５の各ステージを経て流通し、その一生を終える、製品の生産から廃棄・回収に至るまでの製品のライフサイクル６を示す。

【図２】テレビ受像機の前面枠部分に、無線ＩＣタグが貼り付けられ、無線ＩＣタグの上面に、ロゴマークが貼り付けられている状態を示す。

【図３】無線ＩＣタグが貼り付けられたラベルが衣服の襟裏側部に縫い付けられている状態を示す。

【図４】ライフサイクル管理システム１０の構成を示すブロック図である。

【図５】サブシステム２０の構成を示すブロック図である。

【図６】生産管理サブシステム２０ａに含まれる第１組のリーダライタ３０ａ及び管理装置４０ａが、生産工場内に設置されている状況を示す。

【図７】物流管理サブシステム２０ｂに含まれる第３組のリーダライタ３０ｄ及び携帯電話内蔵型管理装置４０

ｄが、貨物トラックに搭載されている様子を示す。

【図８】物流管理サブシステム２０ｂに含まれる第２組の携帯電話型リーダライタ３０ｃの外観を示す。

【図９】販売管理サブシステム２０ｃに含まれる第１組のリーダライタ３０ｂの外観を示す。

【図１０】サービス管理サブシステム２０ｄに含まれる第４組の携帯端末型リーダライタ３０ｅの外観を示す。

【図１１】リーダライタ３０の構成を示すブロック図である。

【図１２】同期信号送信期間、識別コード収集期間及び

アクセス期間を示す。

【図１３】命令生成部１０４が受け取る命令とこれらの命令に付随するオペランド等を示す。

【図１４】命令解読部１１０が抽出する命令とオペランドとを示す。

【図１５】無線ＩＣタグ８０の外観を示す。

【図１６】無線ＩＣタグ８０のＩＣチップ部２００の構成を示すブロック図である。

【図１７】メモリ部２１６の構成を示すメモリマップである。

【図１８】メモリ部２１６の構成を示すメモリマップである。メモリ部２１６の内容をステージ領域毎に示している。

【図１９】電源部２０３に含まれる電源回路の一例を示す。

【図２０】認証部２１０の構成を示すブロック図である。

【図２１】管理装置４０の構成及びホストコンピュータ６０の構成を示すブロック図である。

【図２２】ホストコンピュータ６０のデータベース６１に記憶されている情報の一例を示す。

【図２３】リーダライタ３０及び無線ＩＣタグ８０の概要動作を示すフローチャートである。

【図２４】無線ＩＣタグの識別コードの収集の動作を示すフローチャートである。

【図２５】無線ＩＣタグの領域アクセス認証と領域アクセスの動作を示すフローチャートである。

【図２６】無線ＩＣタグの適用分野と、タグ単価と、通信距離の関係を示す。

【図２７】リーダライタ３０と同様のリーダライタを内蔵している家庭用電気洗濯機の外観図である。

【図２８】拡張領域を含むメモリ部のメモリマップの一例である。

【図２９】リーダライタが１個の無線ＩＣタグのみに対して読み書きを行う場合の、ステージ領域の認証とステージ領域へのアクセスの動作を示すフローチャートである。

【図３０】本発明のライフサイクル管理システムのライフサイクル工程を示す図である。

【図３１】本発明の第２の実施の形態に係る非接触のＩＣタグの構造およびリーダライタを示すブロック図である。

【図３２】本発明の第３の実施の形態に係る非接触のＩＣタグの構造およびリーダライタを示すブロック図である。

【図３３】本発明の第４の実施の形態に係る非接触のＩＣタグの構造およびリーダライタを示すブロック図である。

【図３４】本発明の第５の実施の形態に係る非接触のＩＣタグの構造およびリーダライタを示すブロック図であ

る。

【符号の説明】

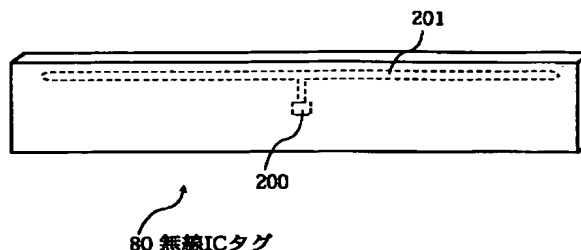
1 生産
2 物流
3 販売
4 サービス
5 回収リサイクル
6 製品のライフサイクル
10 ライフサイクル管理システム
20 サブシステム
20a 生産管理サブシステム
20b 物流管理サブシステム
20c 販売管理サブシステム
20d サービス管理サブシステム
20e 回収リサイクル管理サブシステム
30 インターネット
30a～30e リーダライタ
40a～40d 管理装置
50 基地局
51 受信装置
52 ＩＣカード
53 接続装置
60 ホストコンピュータ
61 データベース
70 LAN装置
80、80a、80b 無線ＩＣタグ
81 テレビ受像機82の前面枠部分
82 テレビ受像機
83 ロゴマーク
93 ラベル
90 衣服
91 襟裏側部
101 入出力部
102 制御部
103 一時記憶部
104 命令生成部
105 クロック生成部

106 識別コード記憶部
107 鍵記憶部
108 暗号化部
109 ハッシュ部
05 110 命令解読部
111 変復調部
112 アンテナ部
200 ＩＣチップ部
201 アンテナ部
10 203 電源部
206 復調部
207 命令解読部
208 識別コード記憶部
209 制御部
15 210 認証部
211 乱数生成部
212 ハッシュ部
213 変調部
214 クロック生成部
20 215 入出力部
216 メモリ部
235 比較器
231 鍵記憶部
232 乱数記憶部
25 233 暗号化部
234 生成乱数記憶部
235 比較器
301 非プロテクト部
302 プロテクト部
30 401 情報記憶部
402 制御部
403 LAN接続部
404 入出力部
601 制御部
35 602 LAN接続部
603 DB更新部

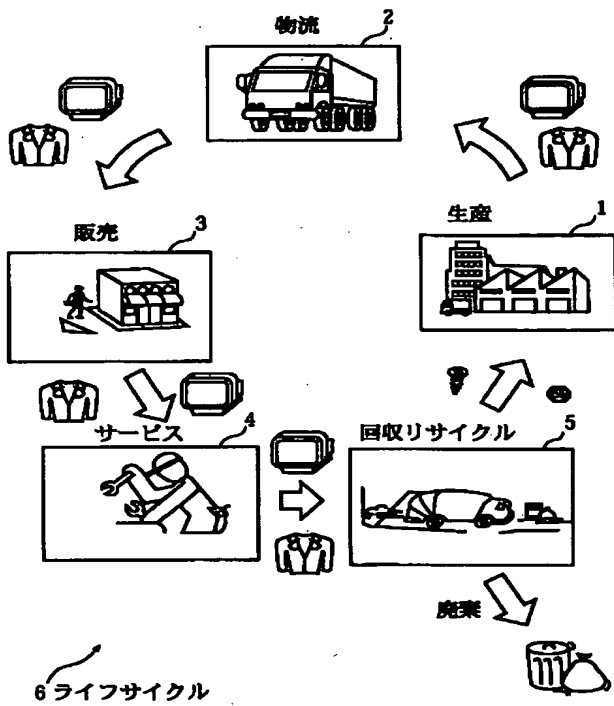
【図１４】

命令種別	オペランド等
識別コード送信命令	乱数R0、識別コード
認証子送信命令	識別コード、認証子
識別コード一致命令	識別コード
アクセス応答命令	識別コード、アクセス応答情報
アクセス不許可命令	識別コード、理由コード

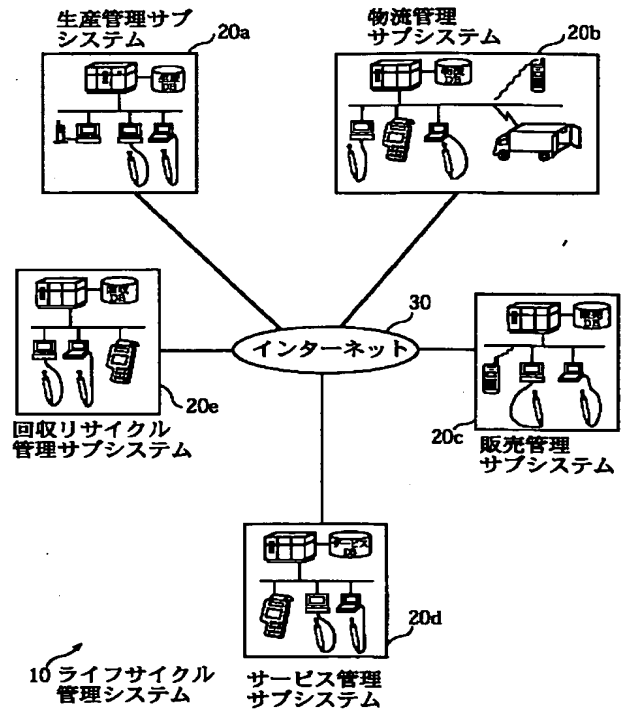
【図１５】



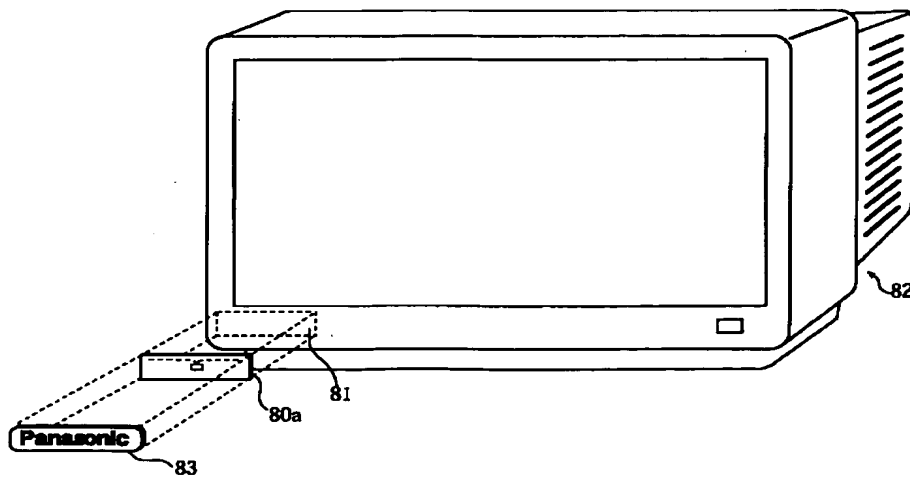
【図1】



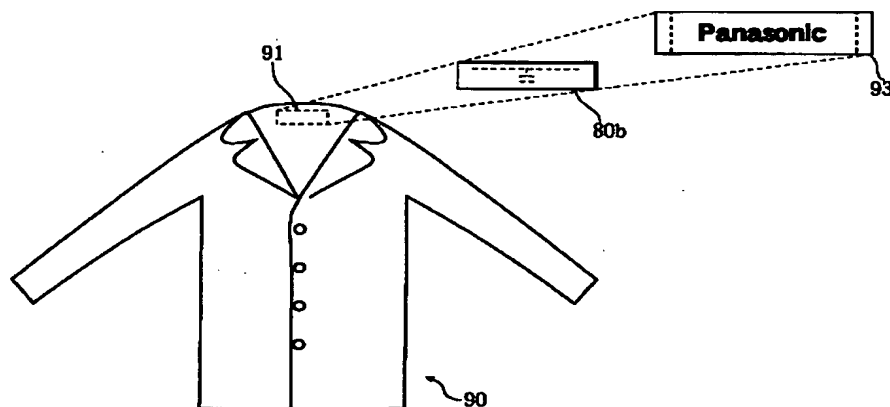
【図4】



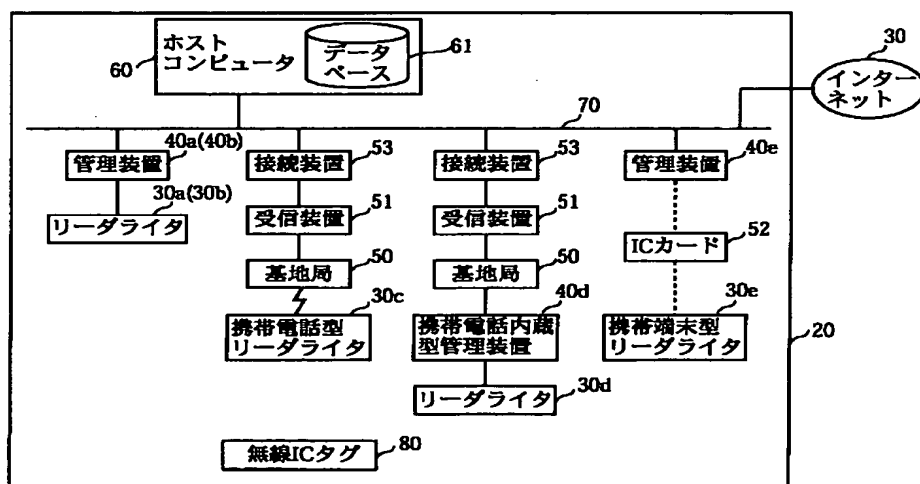
【図2】



【図３】



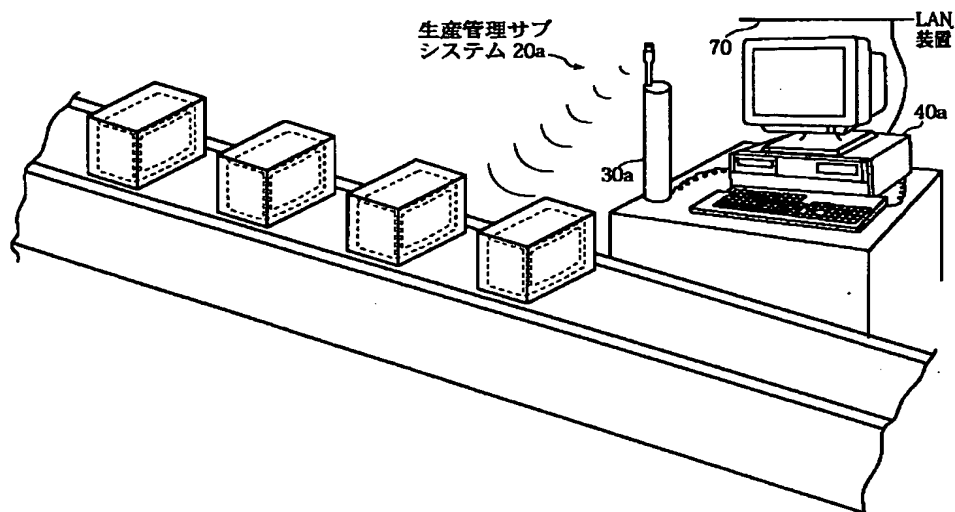
【図５】



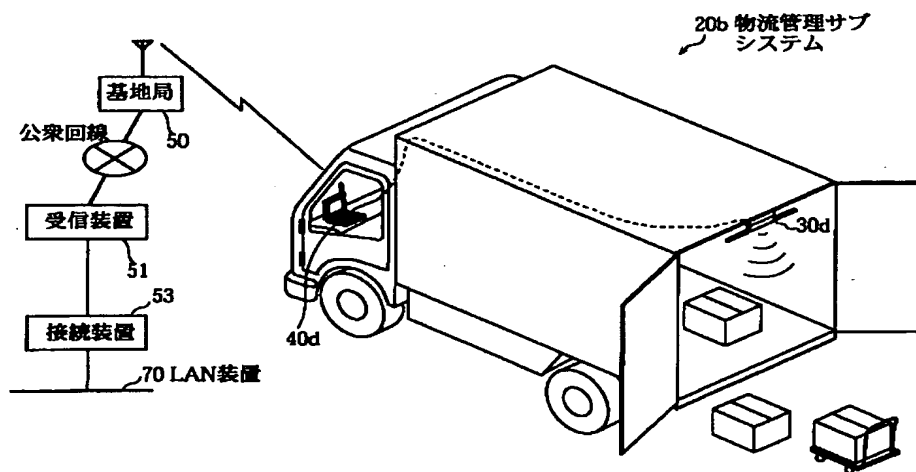
【図１３】

命令種別	オペランド等
同期信号送信命令	同期信号
識別コード収集命令	
アクセス要求命令	識別コード
アクセス命令	
Read 命令	識別コード、物理アドレス、読み出しバイト数
Write 命令	識別コード、物理アドレス、書き込みバイト数、書き込み内容
識別コード応答命令	識別コード
認証子応答命令	識別コード、認証子

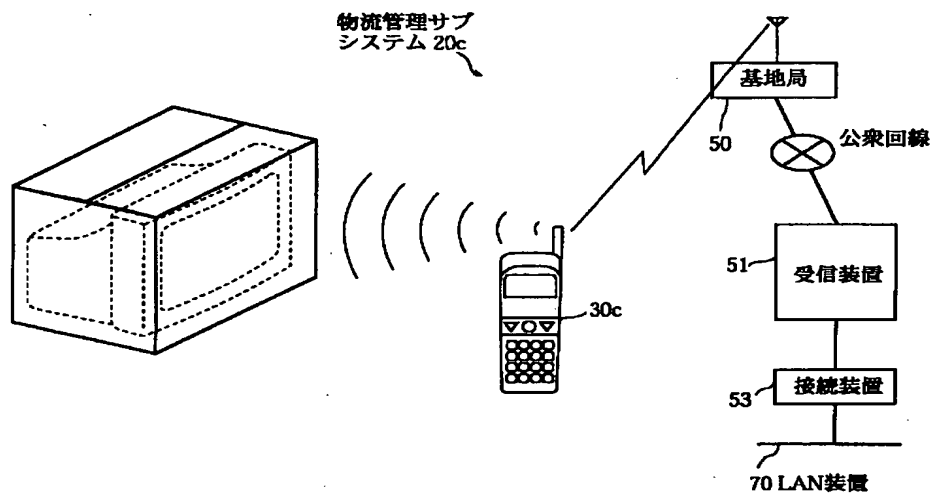
【図6】



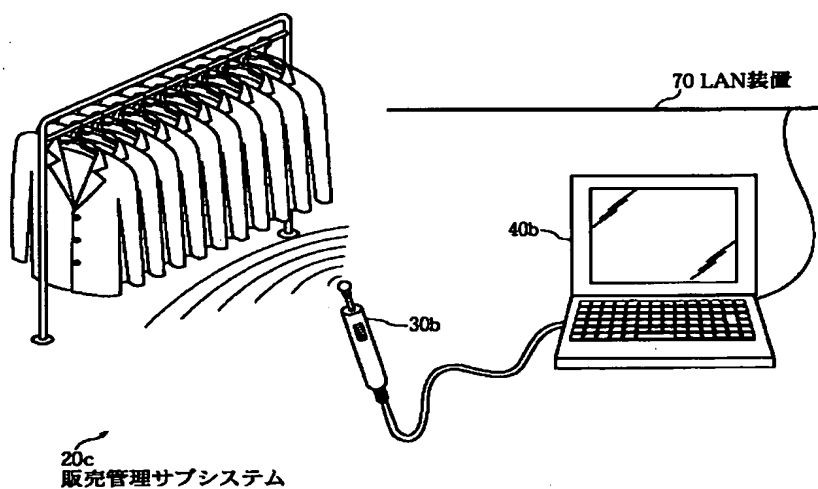
【図7】



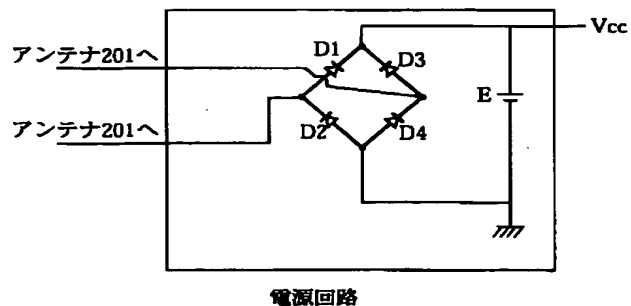
【図8】



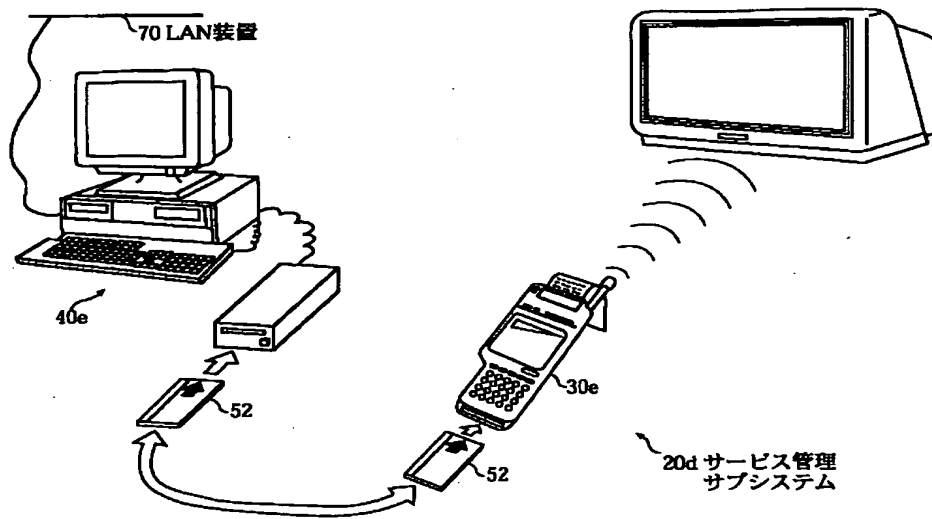
【図9】



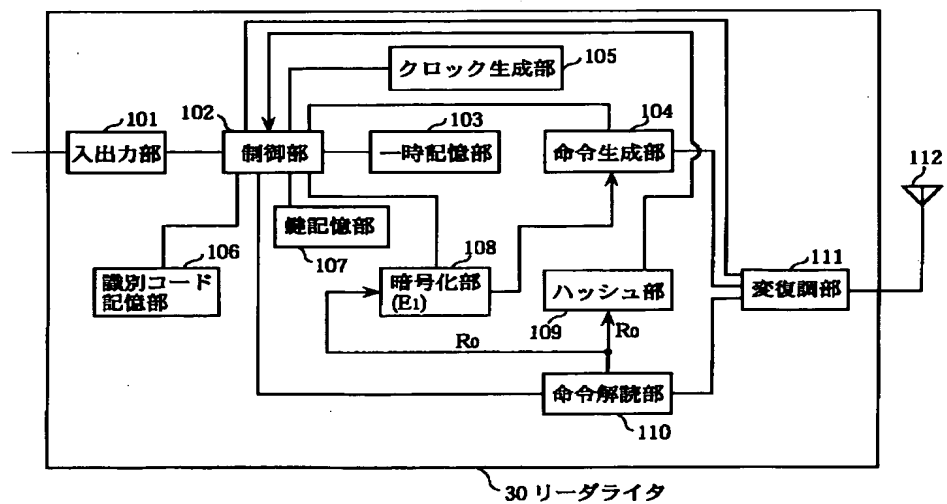
【図19】



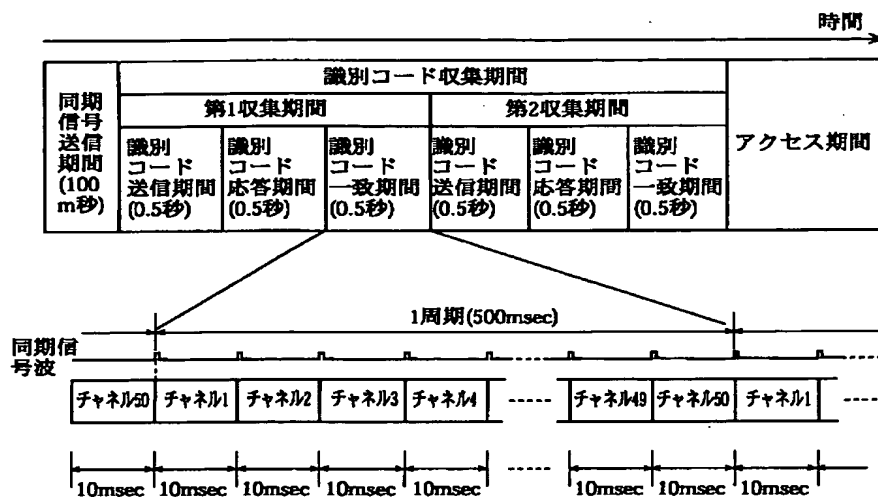
【図10】



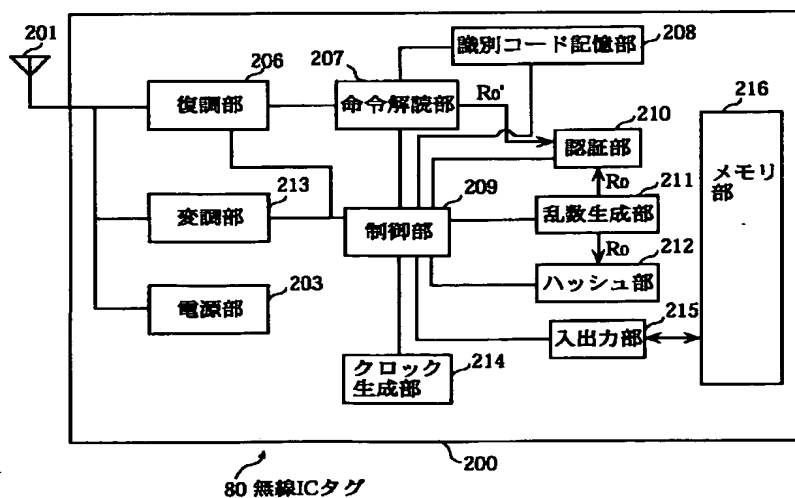
【図11】



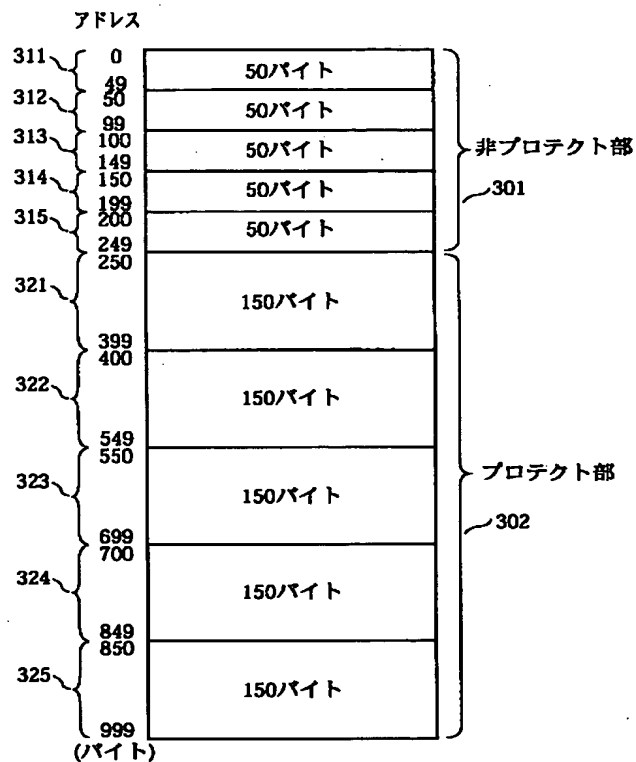
【図12】



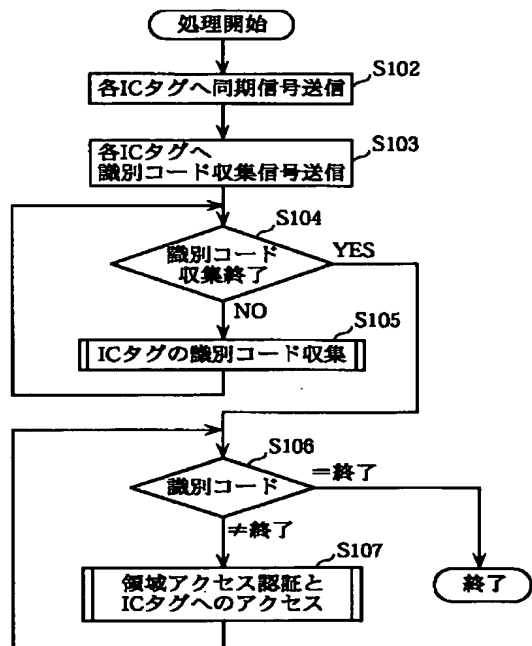
【図16】



【図17】



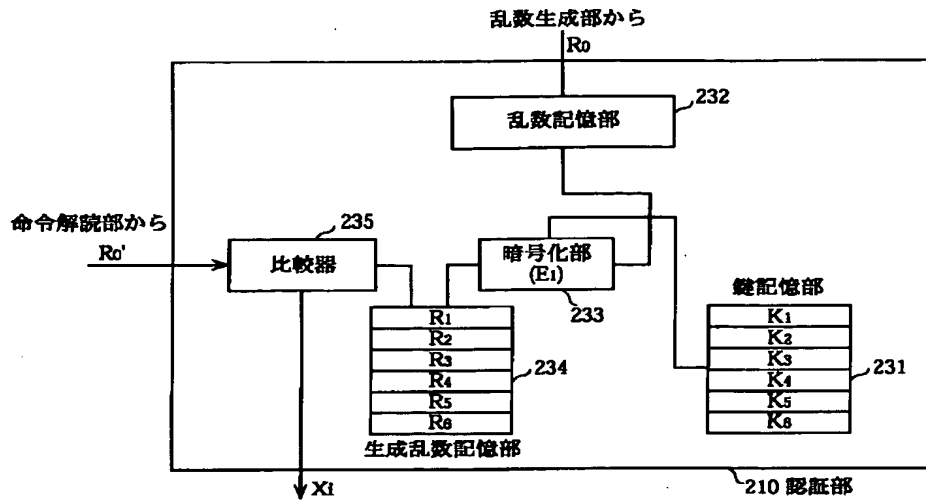
【図23】



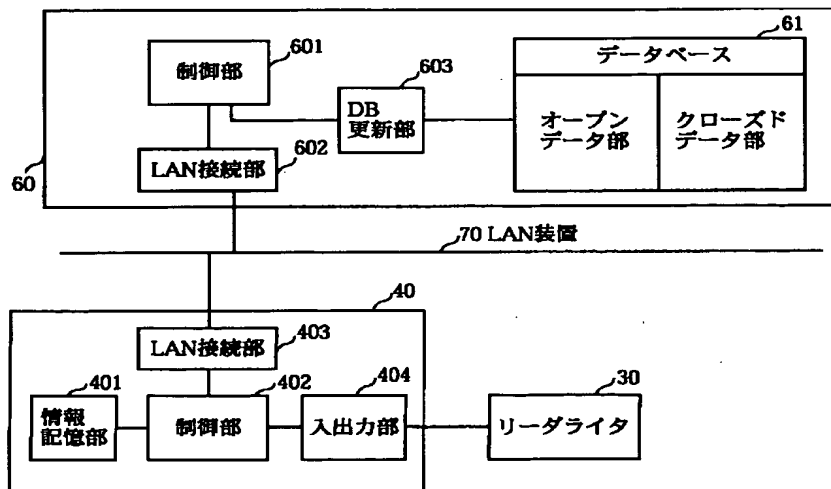
【図18】

	生産ステージ領域	物流ステージ領域	販売ステージ領域	サービスステージ領域	回収リサイクルステージ領域	
非プロテクト部 301	メーカー名	運送業者名	保証期間	洗濯方法		
	品名		保証番号			
	品番					
プロテクト部 302	製番	入出庫日	卸業者名		回収業者	ライト フックス部
	製造日	GLN(グローバル ロケーション番号)	小売店名		回収日	
	工場名		販売日		廃棄業者	
				修理者名	廃棄日	
				修理日	リユース記録	
				修理部品		
						可変部

【図20】



【図21】



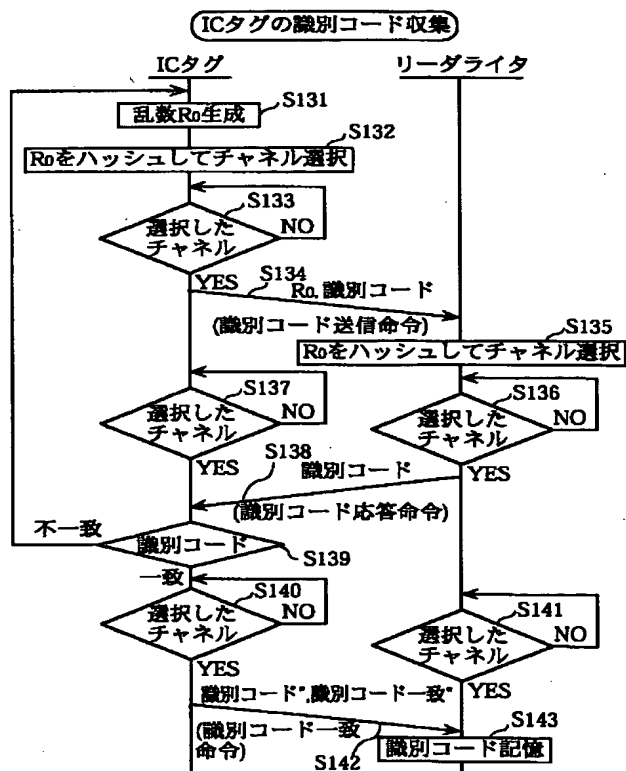
【図22】

生産データ部				
物流データ部				
販売データ部				
サービスデータ部				
回収リサイクルデータ部				

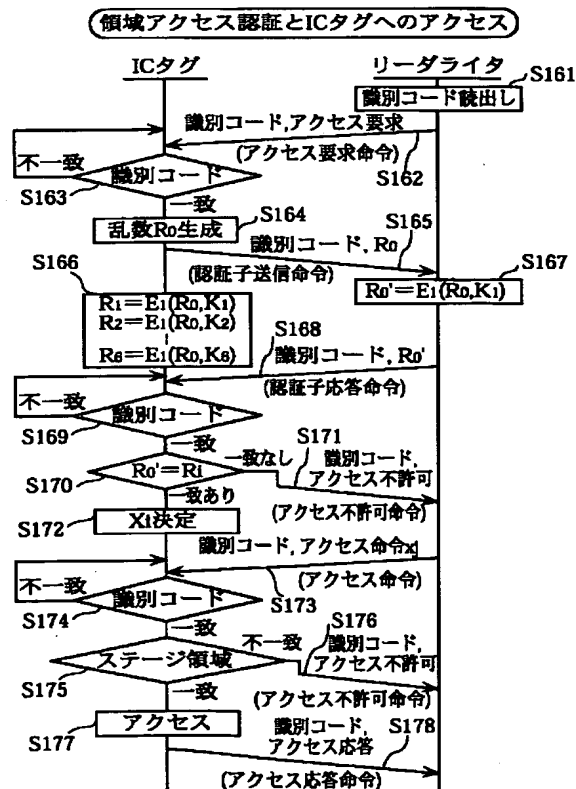
オーブンデータ部	分解方法				リサイクル活用情報
	部品データ				
	有毒情報				

クロースデータ部	検査情報	追跡記録	POS情報	品質情報	マニフェスト情報
			販売先情報		

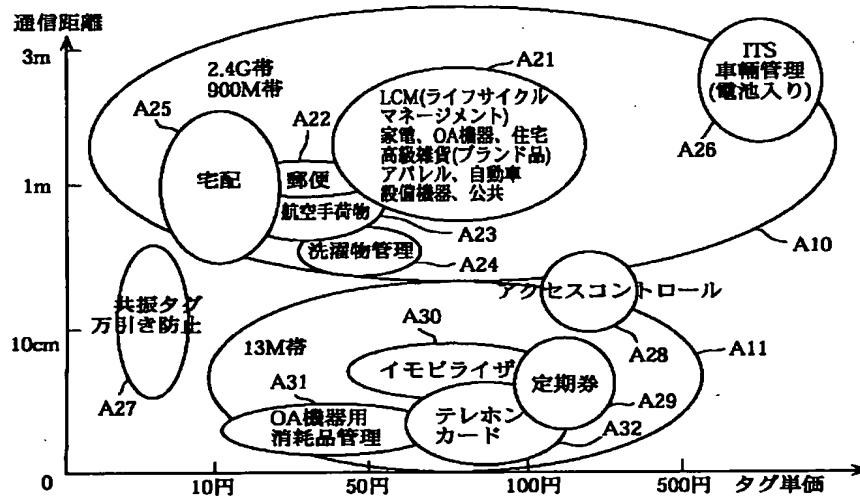
【図24】



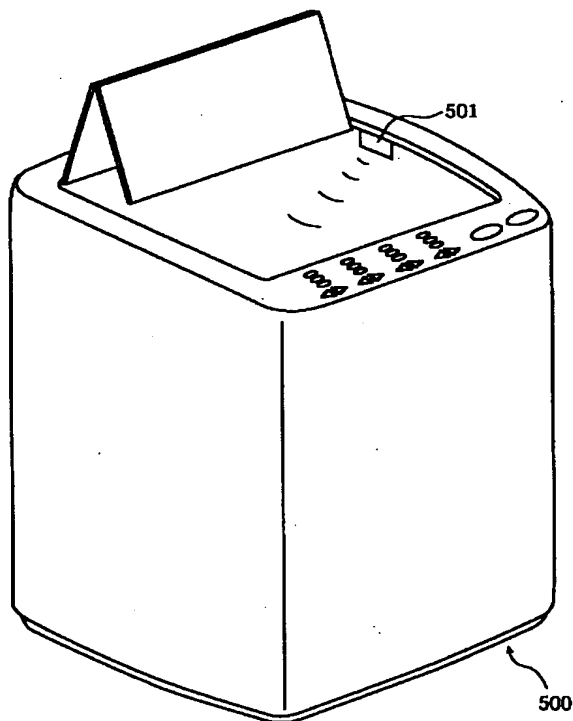
【図25】



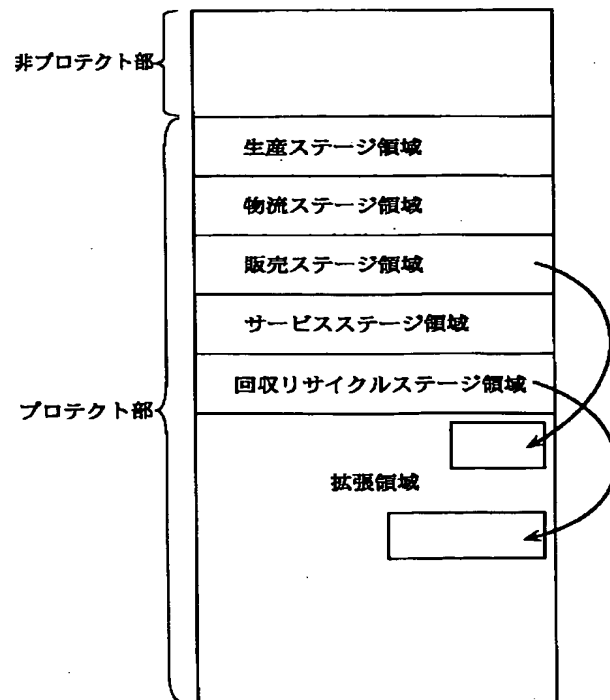
【図26】



【図27】



【図28】

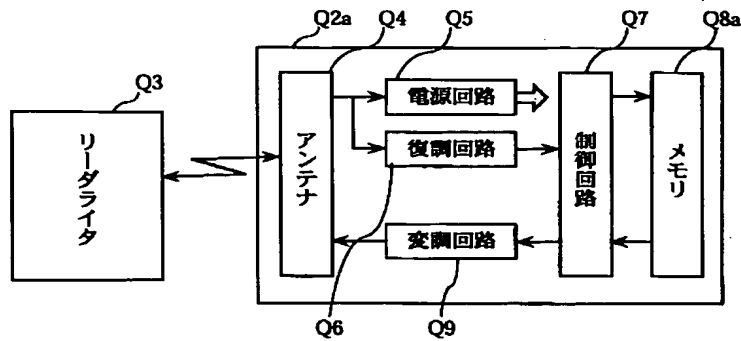


```

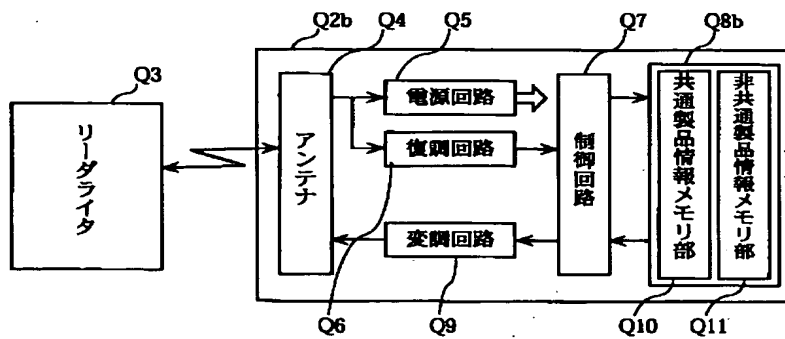
sequenceDiagram
    participant ICタグ
    participant リーダライタ

    ICタグ->>リーダライタ: アクセス要求 S202
    ICタグ->>リーダライタ: R0 S205
    ICタグ->>リーダライタ: Ro' = E1(R0, K1) S207
    ICタグ->>リーダライタ: Ro' = R1 S208
    ICタグ->>リーダライタ: Xi決定 S210
    ICタグ->>リーダライタ: Xi = Xs S212
    ICタグ->>リーダライタ: アクセス S214
    ICタグ->>リーダライタ: アクセス応答 S215
    
```

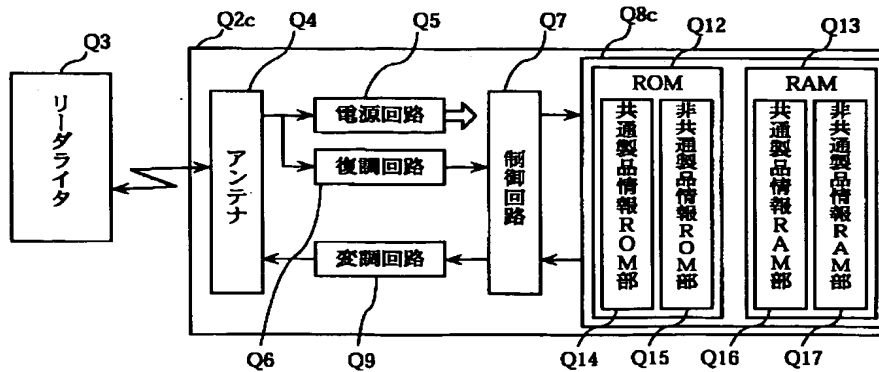
【図３１】



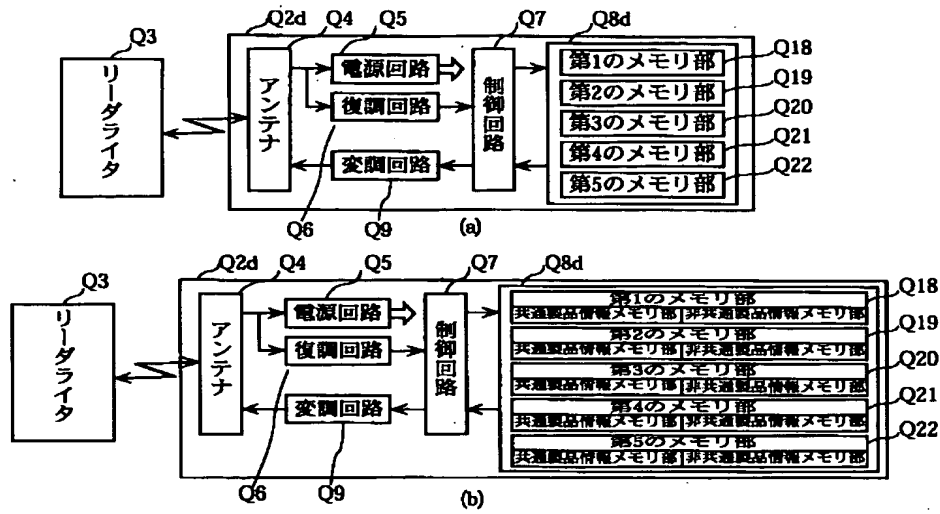
【図３２】



【図３３】



【図３４】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	ターム (参考)
G 0 6 K 19/07		G 0 6 K 19/00	H
19/00			Q

F ターム (参考) 2C005 MA01 MB01 MB06 MB10 NA08
SA02 SA22 SA25 TA22 30
5B035 AA13 BB09 CA23 CA38
5B058 CA17 KA35 YA20